

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ НАУК
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАІП НААН
ПОЛТАВСЬКЕ ВІДДІЛЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО БОТАНІЧНОГО ТОВАРИСТВА

Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій

Матеріали
шостої Міжнародної науково-практичної конференції



26-27 грудня 2017 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ НАУК
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАІП НААН
ПОЛТАВСЬКЕ ВІДДІЛЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО БОТАНІЧНОГО ТОВАРИСТВА

Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій

Матеріали
шостої Міжнародної науково-практичної конференції
26-27 грудня 2017 р.

Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям

Материалы
шестой Международной научно-практической конференции
26-27 декабря 2017 г.

Medicinal Herbs: from Past Experience to New Technologies

Proceedings
of Sixth International Scientific and Practical Conference
Dec., 26-27, 2017

Полтава-- 2018

УДК: 633.88+615.32:58

ББК: 42.143 Кр

Л 56

Л 56 Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали шостої Міжнародної науково–практичної конференції, 26-27 грудня 2017 р., м. Полтава. – Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2018.– 268 с.

ISBN 978-966-7919-88-7

Наведені результати досліджень лікарських рослин, особливості їх інтродукції, біології, селекції, фізіології і фітохімії, розмноження і культивування, використання у медицині та промисловості.

Представлены результаты изучения лекарственных растений, особенности их интродукции, биологии, селекции, физиологии и фитохимии, размножения и возделывания, использования в медицине и промышленности.

The results of studies of Medicinal Herbs & Spices are given. The features of their introduction, biology, breeding, physiology and phytochemistry, propagation and cultivation, use in medicine and industry was considered.

Редакційна колегія:

Аранчій В. І., професор, ректор ПДАА (Україна) – **голова**, Устименко О. В., директор ДСЛР ІАіП (Україна) – **співголова**, Поспелов С.В., професор (Україна) – **відповідальний редактор**, Глушенко Л. А., к. б. н. (Україна) – **відповідальний секретар**, Альохін О.О., к.б.н. (Україна), Антоненко С.С., почесний академік НААН (Україна), Бензель І.Н., к.фарм.н. (Україна), Босак В.М. (Білорусь), Буюн Л.І., д. б. н. (Україна), Воробець Н.М., д.б.н. (Україна), Грицик А.Р., д.фарм.н. (Україна), Дадашева Л.К., PhD (Азербайджан), Дворовенко К.В., технічний секретар, Дікова Б., PhD (Болгарія), Дітченко Т. І., к. б. н. (Білорусь), Кісничан Л.П., д. с.-г. н. (Молдова), Корсун В. Ф., д. фарм. н. (Росія), Корулькін Д. Ю., д. х. н. (Казахстан), Кудашкіна Н.В., д.фарм.н. (Росія), Мінарченко В. М., д.б.н. (Україна), Міщенко Л. Т., д. б. н. (Україна), Музичкіна Р. А., д. х. н. (Казахстан), Osadowski Z., PhD (Poland), Осіпова Г. А., д.т.н. (Росія), Rażontka-Lipiński P. (Poland), Прохоров В.Н., д.б.н. (Білорусь), Terech-Majewska E., (Poland), Тіток В. В., д.б.н. (Білорусь), Фудзії Йо, проф. (Японія), Юрін М.М., д.б.н. (Білорусь)

Рецензенти:

Шатковський А.П. – доктор сільськогосподарських наук, професор, Інститут водних проблем і меліорації НААН, Україна

Почерняєва В.Ф. – доктор медичних наук, професор кафедри онкології та радіології ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», науковий співробітник Державного Експертного центру МОЗ України, Україна

Бойко А.Л. – доктор біологічних наук, професор, Інститут агроєкології і природокористування НААН, Україна

На обкладинці: Гавсевич Петро Іванович (1883-1920), організатор системних досліджень лікарських рослин в Україні

Рекомендовано до видання Вченою радою Дослідної станції лікарських рослин ІАіП НААН (протокол №1 від 31 січня 2018 р.)

Відповідальність за зміст і достовірність наведених матеріалів несуть автори.

УДК: 633.88+615.32:58

ББК: 42.143 Кр

© – Полтавська державна аграрна академія, 2018 р.

© – Дослідна станція лікарських рослин ІАіП, 2018 р.

© – Комунальне видавництво «Лубни», 2018 р.

© – фото авторів, 2018 р.

ISBN 978-966-7919-88-7

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1

Дослідження рослин природної флори.

Інтродукція, біологія і культивування лікарських рослин

Альошін О.О., Орлова Т.Г., Ляшенко В.В., Альохіна Н.М. КОЛЕКЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА	16
Антонець С.С., Дікова Б., Міщенко Л.Т., Міщенко І.А., Дуніч А.А., Глущенко Л.А. ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО У ЛІКАРСЬКОМУ РОСЛИННИЦТВІ ТА ЙОГО ЕФЕКТИВНІСТЬ НА ПРИКЛАДІ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ	19
Баранова Т.В. ПРИСКОРЕНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ВИДІВ <i>RHODODENDRON</i> В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМУ	27
Бензель І.Л., Козак Т.І., Мельник М.І. ІНТРОДУКЦІЯ БАДАНУ ТОВСТОЛИСТОГО В ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ	29
Білик В.В. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ НАСІННЯ <i>ARCTIUM LAPPAL. (ASTERACEAE)</i>	32
Водославський В.М. ВИРОЩУВАННЯ <i>ECHINOPS SPHAEROCEPHALUS L.</i> В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ	34
Горлачова І. В. ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПОЛИНУ ОДНОРІЧНОГО	37
Грицик Л.М., Дубель Н.І., Мельник М.В. ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ ПРИВОРОТНЯ СВІТЛОЛЮБИВОГО	39
Ішмуратова М.Ю. ВПЛИВ КРІОКОНСЕРВАЦІЇ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН	42
Калієва А.Н., Касімбекова М.Д. МОРФОЛОГІЯ І КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛОХАНУ ОСТРОПЛОДНОГО (<i>ELAEAGNUS OXYCARPA SCHLECHT</i>)	45
Калініна М.А., Шевченко Т.Л. ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН	48
Кіснічан Л. П. ВИВЧЕННЯ С МЕТОЮ ВПРОВАДЖЕННЯ ЛЕКАРСТВЕННОЇ І ХАРЧОВОЇ КУЛЬТУРИ <i>SALVIA HISPANICA L.</i> В РЕСПУБЛІЦІ МОЛДОВА	50
Колосович М.П. СЕЛЕКЦІЙНА РОБОТА З СОБАЧОЮ КРОПИВОЮ П'ЯТИЛОПАТЕВОЮ	53
Кухарева Л.В., Попов О.Г., Гіль Т.В., Гончарова Л.В., Титок В.В. АРНІКА ГІРСЬКА (<i>ARNICA MONTANA L.</i>) - ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ НОВИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	56
Куценко О.О. УТОЧНЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ПИТАНЬ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ ТА ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ АМІ ЗУБНОЇ	59
Китина М.А., Мінязева Ю.М. ДЕЯКІ БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ <i>ARALIA ELATA</i> (MIQ.) SEEM. (<i>ARALIA ELATA VAR. MANDSHURICA</i> (RUPR. & MAXIM.) J.WEN) ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ВИЛАР	62
Ломонос О.С., Приплавко С.О., ПОРІВНЯЛЬНИЙ ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ ГЕТЕРОАУКСИН ТА НАРОДНИХ МЕТОДІВ НА ПРОЦЕСИ ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ	66
Мельник М.В. ІНТРОДУКЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	69
Міщенко Л.Т., Дащенко А.А., Андрущенко О.Л., Дуніч А.А., Кондратюк О.А. СПОСІБ ЖИВЦЮВАННЯ ЯКОНУ (<i>POLYMNIA SONCHIFOLIA</i> ROEPP.)	72

Мотіна Е.А. ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РОЗВИТКУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН РОДИНИ RANUNCULACEAE В КОЛЕКЦІЇ ФАРМАКОПЕЙН ДІЛЯНКИ БОТАНІЧНОГО САДУ ВИЛАР	76
Мялік О.М. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ФЛОРИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ БІЛОРУСЬКОГО ПОЛІССЯ	79
Позняк О. В., Чабан Л. В., Ткалич Ю. В. НОВИЙ СОРТ МАТЕРИНКИ ЗВИЧАЙНОЇ (ORIGANUM VULGARE L.) ОРАНТА	82
Поспелов С.В. ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА МОРФОМЕТРИЧНІ ОЗНАКИ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (ECHINACEA PURPUREA (L.) MOENCH.) ГЕНЕРАТИВНОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ	85
Поспелова Г. Д., Фещенко Л. О., Поспелов С. В. СИСТЕМНІ ПІДХОДИ ДО БІОЗАХИСТУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ВІД ФІТОФАГІВ ТА ЇХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	89
Пронічкіна А.А., Лебедєв О.М. МИЛЬНЯНКИ ЛІКАРСЬКОЇ (SAPONARIA OFFICINALIS L.) В КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ ТВГУ	95
Решетюк О.В., Терлецький В.К. КУЛЬТИВУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ВИДІВ ПОДОФІЛІВ (РІД PODOPHYLLUM L.)	98
Рудік Г.О., Меньшова В.О., Березкіна В.І. НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ SALVIA HISPANICA L. (LAMIACEAE) В БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. АКАД. О.В.ФОМІНА	100
Сачивко Т.В., Босак В.Н. ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ СОРТІВ ПРЯНО-АРОМАТИЧНИХ КУЛЬТУР В ТРАДИЦІЙНІЙ ТА НАРОДНІЙ МЕДИЦИНІ	103
Свірська С. П., Грицик А. Р. ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА РОЗВИТКОМ ВОЛОВИКА ЛІКАРСЬКОГО (ANCHUSA OFFICINALIS L.) НА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН КАФЕДРИ ФАРМАЦІЇ ІФНМУ	105
Сірік О.М. ДІЯ БІОПРЕПАРАТІВ ПРОТИ ОСНОВНИХ ХВОРОБ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ (CALENDULA OFFICINALIS L.)	108
Футулуйчук М. Д. ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИН РОДУ КАТАЛЬПА – КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА	111
Чабан А.М., Приплавко С.О., ПОРІВНЯЛЬНА ДІЯ СИНТЕТИЧНОГО КОРЕНЕУТВОРЮВАЧА ТА НАРОДНИХ МЕТОДІВ НА ПРОЦЕСИ ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ	114
Шаповалова Н.В. МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ПАГОНІВ І ЛИСТКІВ ЧОРНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ ФЛОРИ КАРПАТ	117
Шевчук Н.М. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ МЕЛІСИ ЛІКАРСЬКОЇ (MELISSA OFFICINALIS L.) РОЗСАДНИМ СПОСОБОМ ЗА УМОВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ	120
Яворська Н.Й., Воробець Н.М., Лобачевська О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ІЗУБГОЛУ, ЯК ЗАМІННИКА АГАРУ, НА КУЛЬТИВУВАННЯ ЛОХИНИ САДОВОЇ VACCINIUM CORYMBOSUM L. В УМОВАХ IN VITRO	123

РОЗДІЛ 2

Фітохімія, фармація й фармакологія лікарської сировини та його переробка

Бензель І.Л., Бензель Л.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕРАНІ КРИВАВО-ЧЕРВОНОЇ (GERANIUM SANGUINEUM L.) ФЛОРИ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ	127
Буюн Людмила, Ткаченко Галина, Осадовський Збігнев, Ковальська Людмила, Гиренко Олександр ОЦІНКА АНТИГРИБКОВОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕТАНОЛЬНИХ ЕКСТРАКТІВ, ОТРИМАНИХ З ЛИСТЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ ОРХІДЕЙ РОДУ COELOGYNE LINDL. ЩОДО CANDIDA ALBICANS	130

Воробець Наталія, Скібіцька Марія, Сьома Юрій ПОРІВНЯЛЬНЕ ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЯКИХ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ <i>SEDUM</i> (LINN.)	135
Дадашева Л.К. ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЛІКУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ РІДКІСНИХ ВИДІВ <i>TULIPA L.</i> І <i>IRIS L.</i>	137
Дітченко Т.І., Панасевич В.С., Юрін В.М. АНАЛІЗ ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ ФЕНОЛЬНОЇ ПРИРОДИ В КАЛУСНІЙ КУЛЬТУРІ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (<i>ECHINACEA PURPUREA</i> (L.) MOENCH) КОРЕНЕВОГО ПОХОДЖЕННЯ	140
Зайцева Н. В. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РОСЛИН <i>RHODODENDRON AUREUM</i> І <i>RHODODENDRON ADAMSII</i>, ЗРОСТАЮЧИХ У ПІВДЕННІЙ ЯКУТІЇ	143
Ісакова А. Л., Ісаков А. В., Прохоров В. Н., Мишина М. Ю., Фудзії Е., Холодинський В. В. Фітохімічні ВИВЧЕННЯ НАСІННЯ НИГЕЛЛА ПОСЕВНОЇ (<i>NIGELLA SATIVA L.</i>), ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ БІЛОРУСІ	148
Касьян І.Г., Касьян А.К., Валіка В.В. ОЦІНКА ФІТОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ОСНОВНИХ ФАРМАКОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ КОМПОНЕНТІВ МОНАРДА ТРУБЧАСТА (<i>MONARDA FISTULOSA L.</i>), ЩО КУЛЬТИВУЮТЬСЯ В РЕСПУБЛІЦІ МОЛДОВА	152
Коваленко Н. А., Супіченко Г. Н., Леонтьєв В. Н., Шутова А. Г., Полуянова Д.Г. ІДЕНТИФІКАЦІЯ І ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИЧНО АКТИВНИХ КОМПОНЕНТІВ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ <i>PSEUDOTSUGA MENZIESII</i>	155
Корсун В.Ф., Корсун О.В. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ І ВІЛ-ІНФЕКЦІЯ	157
Корсун В.Ф., Корсун О.В., Лахтин В. М. ЛЕКТИНОВІСТНІ РОСЛИНИ В ЛІКУВАННІ ОСТЕОПОРОЗА	161
Лісюк Роман, Мбойя Джанет Мансуєтус, Дармограй Роман. ПЕРСПЕКТИВНІ НЕФРОПРОТЕКТОРНІ ЕФЕКТИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ДІАБЕТИЧНОЇ НЕФРОПАТІЇ	164
Мадерук О. П., Грицик А. Р. ЕСПАРЦЕТ ПОСІВНИЙ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО МЕДИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ	168
Малюгіна О.О., Смойловська Г. П. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ НАКОПИЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У СУЦВІТТЯХ ЧОРНОБРИВЦІВ РОЗЛОГИХ СОРТУ «ГОЛДКОПФЕН» (<i>TAGETES PATULA NANA L. VAR.» GOLDKOPFEN»</i>)	171
Мялік О.М., Галуц О.А., Дашкевіч М.М. НАКОПИЧЕННЯ СВИНЦЮ, КАДМІЮ І НІКЕЛЮ ДЕЯКИМИ ВИДАМИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ БІЛОРУСІ	174
Нізамова А.А., Галіахметова Е.Х., Кудашкіна Н.В. ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЛИСТЯ ГІНОСТЕММИ ПЯТИЛИСТНОЇ (<i>GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM</i> (THUNB.) MAKINO), ІНТРОДУКОВАНИХ НА ТЕРИТОРІЇ РЕСПУБЛІКИ БАШКОРТОСТАН	177
Нуралієв Р.М., Бернян В.Е., Корулькін Д.Ю., Музичкіна Р.А. ФІТОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>NICOTIANA TABACUM L.</i> І <i>NICOTIANA RUSTICA L.</i>	179
Прохоров В.Н., Ламан Н.А., Мишина М.Ю., Фудзії Е. БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД мерікарпіїв борщівника Сосновського (<i>Heracleum sosnowskyi</i>) В УМОВАХ БІЛОРУСІ	181
Самко В. Ю., АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАЗНОГО СЫРЬЯ ОВСА ПОСЕВНОГО (<i>AVENA SATIVA</i>)	184
Седнев Ю.В. НОВІ КОНЦЕПЦІЇ, БАЗИ І КОМБІНАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН І РОСЛИН	187
Серьогіна Т.В., Осипова Г.А., Полухина Я.В., Князев І.М., ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКОГО РОСЛИННОГО СИРОВИНИ ЯК ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ	190
Струк О.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕКСТРАКЦІЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ГАДЮЧНИКА ШЕСТИПЕЛЮСТКОВОГО	194

Тесьолкіна А.Д., Лукашов Р.І. ПРОТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИДАЛЕНЬ З ТРАВИ ОСОТУ ЗВИЧАЙНИЙ	198
Тимченко І.А., Мінарченко В.М. БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ЛІКАРСЬКИХ ХВОЩЕПОДІБНИХ ФЛОРИ УКРАЇНИ	202
Ткаченко Галина, Буюн Людмила, Пажонтка-Ліпінський Павел, Віташек Марлена, Маринюк Мирослава, Осадовський Збігнев, ЕКСТРАКТ, ОТРИМАНИЙ ІЗ ЛИСТЯ <i>SANSEVIERIA HYACINTHOIDES</i> (L.) DRUCE ЗНИЖУЄ ОКИСНЮВАЛЬНУ МОДИФІКАЦІЮ БІЛКІВ У ЕРИТРОЦИТАХ КОНЕЙ	206
Ткаченко Галина, Буюн Людмила, Терех-Маєвська Ельжбета, Касіян Ольга, Осадовський Збігнев АНТИМІКРОБНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕТАНОЛЬНОГО ЕКСТРАКТУ, ОТРИМАНОГО З ЛИСТІВ <i>FICUS BENGHALENSIS</i> L. (MORACEAE) ЩОДО <i>CITROBACTER FREUNDII</i>	212
Урлібай Р.К., Корулькін Д.Ю., Музичкіна Р.А. МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ВИДІВ <i>SEDUM</i> L. І <i>PSEUDOSSEDUM</i> L.	217
Федько Л.А., Німець Д.О., ФІТОЧАЙ У ПРОФІЛАКТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА ПІДВИЩЕННІ ІМУНІТЕТУ	218
Фуклева Л.А., Гречана О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ У ТРАВІ ЧЕБРЕЦЮ КРИМСЬКОГО ПІВДНЯ УКРАЇНИ	220
Хортецька Т.В., Смойловська Г.П. ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ СПЛУК ЛИСТЯ ПОДОРОЖНИКА СЕРЕДНЬОГО	223
Цаль О.Я. ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ НЕПРОГРАМНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ДЕРЖАВНОЇ ФАРМАКОПЕЇ УКРАЇНИ (ДФ У 2.0)	226
Черпак О.М., Брицька В.С., Черпак М.О. ФІТОХІМІЧНЕ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАВІЛАТУ МІСЬКОГО (<i>GEUM URBANUM</i> (L.) ТА ГРАВІЛАТУ ГІРСЬКОГО (<i>GEUM MONTANUM</i> (L.))	229
Шевченко Т.Л., НАКОПИЧЕННЯ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ В ЗРАЗКАХ ВИДІВ РОДУ <i>NERETA</i> L.	232
Шевченко А.С., Корулькін Д.Ю., Музичкіна Р.А. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ТРЬОХ ВИДАХ <i>POLYGONUM</i> L. ПО ОРГАНІВ РОСЛИН І ФАЗАМИ ВЕГЕТАЦІЇ	235
Резюме	237

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1

Изучение растений природной флоры.

Интродукция, биология и культивирование лекарственных растений

Алехин А.А., Орлова Т.Г., Ляшенко В.В., Алехина Н.Н. КОЛЛЕКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ХАРЬКОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ В.Н. КАРАЗИНА	16
Антонец С.С., Дикова Б., Мищенко Л.Т., Мищенко И.А., Дунич А.А., Глущенко Л.А. ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ НА ПРИМЕРЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ	19
Баранова Т.В. УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ВИДОВ <i>RHODODENDRON</i> В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ	27
Бензель И.Л., Козак Т.И., Мельник М.И. ИНТРОДУКЦИЯ БАДАНА ТОЛСТОЛИСТНОГО В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ	29
Билык В.В. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ СЕМЯН <i>ARCTIUM LAPPA</i> L. (<i>ASTERACEAE</i>)	32
Водославський В.М. ВЫРАЩИВАНИЕ <i>ECHINOPS SPHAEROCEPHALUS</i> L. В УСЛОВИЯХ ПРИКАРПАТЬЯ	34
Горлачова И. В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЛЫНИ ОДНОЛЕТНЕЙ	37
Грицик Л.Н., Дубель Н.И., Мельник М.В. ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МАНЖЕТКИ СВЕТЛОЛЮБИВОЙ	39
Ишмуратова М.Ю. ВЛИЯНИЕ КРИОКОНСЕРВАЦИИ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	42
Калиева А.Н., Касимбекова М.Д. МОРФОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА ЛОХА ОСТРОПЛОДНОГО (<i>ELAEAGNUS OXYCARPA</i> SCHLECHT)	45
Калинина М.А., Шевченко Т.Л. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	48
Кисничан Л. П. ИЗУЧЕНИЕ С ЦЕЛЬЮ ВНЕДРЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОЙ И ПИЩЕВОЙ КУЛЬТУРЫ <i>SALVIA HISPANICA</i> L. В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА	50
Колосович Н.П. СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С ПУСТЫРНИКОМ ПЯТИЛОПАСТНЫМ	53
Кухарева Л.В., Попов Е.Г., Гиль Т.В., Гончарова Л.В., Титок В.В. АРНИКА ГОРНАЯ (<i>ARNICA MONTANA</i> L.) – ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ	56
Куценко А.А., аспирант УТОЧНЕНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ ОТНОСИТЕЛЬНО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВСХОЖЕСТИ И ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН АМИ ЗУБНОЙ	59
Кытина М.А., Миняева Ю.М. НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ <i>ARALIA ELATA</i> (MIQ.) SEEM. (<i>ARALIA ELATA</i> VAR. <i>MANDSHURICA</i> (RUPR. & MAXIM.) J.WEN) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР	62
Ломонос А.С., Приплавко С.А., СРАВНИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ГЕТЕРОАУКСИН И НАРОДНЫХ МЕТОДОВ НА ПРОЦЕСС УКОРЕНЕНИЯ ЧЕРЕНКОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ	66
Мельник М.В. ИНТРОДУКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ ИВАНО-ФРАНКОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА	69

Мищенко Л.Т., Дашенко А.А., Андрущенко Е.Л., Дунич А.А., Кондратюк О.А. СПОСОБ ЧЕРЕНКОВАНИЯ ЯКОНА (<i>POLYMNIA SONCHIFOLIA</i> ROEPP.)	72
Мотина Е.А. ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА <i>RANUNCULACEAE</i> В КОЛЛЕКЦИИ ФАРМАКОПЕЙНОГО УЧАСТКА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР	76
Мялик А.Н. РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ	79
Позняк А. В., Чабан Л. В., Ткалич Ю. В. НОВЫЙ СОРТ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>ORIGANUM VULGARE</i> L.) ОРАНТА	82
Поспелов С.В. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (<i>ECHINACEA PURPUREA</i> (L.) MOENCH.) ГЕНЕРАТИВНОГО ПЕРИОДА ОНТОГЕНЕЗА	85
Поспелова А. Д., Фещенко Л. А., Поспелов С. В. СИСТЕМНЫЕ ПОДХОДЫ К БИОЗАЩИТЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ОТ ФИТОФАГОВ И ИХ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	89
Проничкина А.А., Лебедев А.Н. МЫЛЬНЯНКА ЛЕКАРСТВЕННАЯ (<i>SAPONARIA OFFICINALIS</i> L.) В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТВГУ	95
Решетюк О.В., Терлецкий В.К. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВИДОВ ПОДОФИЛЛОВ (РОД <i>PODOPHYLLUM</i> L.)	98
Рудик Г.А., Меньшова В.А., Берёзкина В.И. СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ <i>SALVIA HISPANICA</i> L. (LAMIACEAE) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА	100
Сачивко Т.В., Босак В.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В ТРАДИЦИОННОЙ И НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЕ	103
Свирская С. П., Грицык А. Р. ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАЗВИТИЕМ ВОЛОВИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (<i>ANCHUSA OFFICINALIS</i> L.) НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАФЕДРЫ ФАРМАЦИИ ИФНМУ	105
Сирик О.Н. ДЕЙСТВИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ НОГОТКОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ (<i>CALENDULA OFFICINALIS</i> L.)	108
Футулуйчук М. Д. ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТЕНИЙ РОДА КАТАЛЬПА– КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	111
Чабан А.М., Приплавко С.А., СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДЕЙСТВИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО КОРНЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И НАРОДНЫХ МЕТОДОВ НА ПРОЦЕССЫ УКОРЕНЕНИЯ ЧЕРЕНКОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ	114
Шаповалова Н.В. МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОБЕГОВ И ЛИСТЬЕВ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ФЛОРЫ КАРПАТ	117
Шевчук Н.М. ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ МЕЛИСЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (<i>MELISSA OFFICINALIS</i> L.) РОЗСАДНЫМ СПОСОБОМ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ	120
Яворская Н.Й., Воробец Н.М., Лобачевская О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ ИЗУБГОЛА, КАК ЗАМЕНИТЕЛЯ АГАРА, НА КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ <i>VACCINIUM CORYMBOSUM</i> L. В УСЛОВИЯХ <i>IN VITRO</i>	123

РАЗДЕЛ 2

Фитохимия, фармация и фармакология лекарственного сырья и его переработка

Бензель И.Л., Бензель Л.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕРАНИ КРОВАВО-КРАСНОЙ (<i>GERANIUM SANGUINEUM</i> L.) ФЛОРЫ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ	127
Буюн Л., Ткаченко Г., Осадковский З., Ковальская Л., Гиренко А. ОЦЕНКА	130

АНТИГРИБКОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭТАНОЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ЛИСТЬЕВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДЕЙ РОДА <i>COELOGYNE</i> LINDL. ОТНОСИТЕЛЬНО <i>CANDIDA ALBICANS</i>	
Воробец Н., Скибицкая М., Сьома Ю. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РОДА <i>SEDUM</i> (LINN.)	135
Дадашева Л.К. СОХРАНЕНИЕ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА РЕДКИХ ВИДОВ <i>TULIPA</i> L. И <i>IRIS</i> L.	137
Дитченко Т.И., Панасевич В.С., Юрин В.М. АНАЛИЗ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ В КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (<i>ECHINACEA PURPUREA</i> (L.) MOENCH) КОРНЕВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	140
Зайцева Н. В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ <i>RHODODENDRON AUREUM</i> И <i>RHODODENDRON ADAMSII</i>, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ	143
Исакова А. Л., Исаков А. В., Прохоров В. Н., Мишина М. Ю., Фудзии Ё., Холодинский В. В. ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕМЯН НИГЕЛЛЫ ПОСЕВНОЙ (<i>NIGELLA SATIVA</i> L.), ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	148
Касьян И.Г., Касьян А.К., Валика В.В. ОЦЕНКА ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОСНОВНЫХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ МОНАРДЫ ДУДЧАТОЙ (<i>MONARDA FISTULOSA</i> L.), КУЛЬТИВИРУЕМОЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА	152
Коваленко Н. А., Супиченко Г. Н., Леонтьев В. Н., Шутова А. Г., Полуянова Д.Г. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЭФИРНОГО МАСЛА <i>PSEUDOTSUGA MENZIESII</i>	155
Корсун В.Ф., Корсун Е.В. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ВИЧ-ИНФЕКЦИЯ	157
Корсун В.Ф., Корсун Е.В., Лахтин В.М. ЛЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ РАСТЕНИЯ В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОПОРОЗА	161
Лысюк Роман, Мбойя Джанет Мансуэтус, Дармограй Роман. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НЕФРОПРОТЕКТОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИИ	164
Мадерук О. П., Грицьк А. Р. ЭСПАРЦЕТ ПОСЕВНОЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО МЕДИЦИНСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	168
Малюгина Е. А., Смйловская Г. П. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ НАКОПЛЕНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В СОЦВЕТИЯХ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ СОРТА «ГОЛДКОПФЕН» (<i>TAGETES PATULA NANA</i> L. VAR.» <i>GOLDKOPFEN</i>)»	171
Мялик А.Н., Галуц О.А., Дашкевич М.М. НАКОПЛЕНИЕ СВИНЦА, КАДМИЯ И НИКЕЛЯ НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ	174
Низамова А.А., Галиахметова Э.Х., Кудашкина Н.В. ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛИСТЬЕВ ГИНОСТЕММЫ ПЯТИЛИСТНОЙ (<i>GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM</i> (THUNB.) MAKINO), ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	177
Нуралиев Р.М., Бернян В.Э, Корулькин Д.Ю., Музыкакина Р.А. ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>NICOTIANA TABACUM</i> L. И <i>NICOTIANA RUSTICA</i> L.	179
Прохоров В.Н., Ламан Н.А., Мишина М.Ю., Фудзии Ё. БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕРИКАРПИЕВ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (<i>HERACLEUM SOSNOWSKYI</i> MANDEN.) В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	181

Самко В. Ю., АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РІЗНОЇ СИРОВИНИ ВІВСА ПОСІВНОГО (AVENA SATIVA)	184
Седнев Ю.В. НОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ, БАЗЫ И КОМБИНАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И РАСТЕНИЙ	187
Серегина Т.В., Осипова Г.А., Полухина Я.В., Князев И.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	190
Струк А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЛАБАЗНИКА ШЕСТИЛЕПЕСТКОВОГО	194
Тесёлкина А.Д., Лукашов Р.И. ПРОТИВОМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ ТРАВЫ БОДЯКА ОБЫКНОВЕННОГО	198
Тимченко И.А., Минарченко В.Н. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ХВОЩЕВИДНЫХ ФЛОРЫ УКРАИНЫ	202
Ткаченко Г., Буюн Л., Пажонтка-Липинский П., Виташек М., Маринюк М., Осадковский З. ЭКСТРАКТ, ПОЛУЧЕННЫЙ ИЗ ЛИСТЬЕВ SANSEVIERIA HYACINTHOIDES (L.) DRUCE СНИЖАЕТ ОКИСЛИТЕЛЬНУЮ МОДИФИКАЦИЮ БЕЛКОВ В ЭРИТРОЦИТАХ ЛОШАДЕЙ	206
Ткаченко Г., Буюн Л., Терех-Маевская Э., Касиян О., Збигнев О. АНТИМИКРОБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ЛИСТЬЕВ FICUS BENGHALENSIS L. (MORACEAE) ОТНОСИТЕЛЬНО CITROBACTER FREUNDII	212
Урлибай Р.К., Корулькин Д.Ю., Музычкина Р.А. МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ВИДОВ SEDUM L. И PSEUDOSEDUM L.	217
Федько Л.А., Немець Д.О., ФИТОЧАЙ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПОВЫШЕНИЯ ИММУНИТЕТА	218
Фуклева Л.А., Гречаная Е.В. ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА В ТРАВЕ ЧАБРЕЦА КРЫМСКОГО ЮГА УКРАИНЫ	220
Хортецкая Т.В., Смойловская Г.П. ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТА ПОДРОЖНИКА СРЕДНЕГО	223
Цаль О.Я. ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕПРОГРАМНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ФАРМАКОПЕИ УКРАИНЫ	226
Черпак О.М., Брицкая В.С., Черпак М.А. ФИТОХИМИЧЕСКОЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАВИЛАТА ГОРОДСКОГО (GEUM URBANUM (L.) И ГРАВИЛАТА ГОРНОГО (GEUM MONTANUM (L.)	229
Шевченко Т.Л. НАКОПЛЕНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА В ОБРАЗЦАХ ВИДОВ РОДА NERETA L.	232
Шевченко А.С., Корулькин Д.Ю., Музычкина Р.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ТРЕХ ВИДАХ POLYGONUM L. ПО ОРГАНАМ РАСТЕНИЙ И ФАЗАМ ВЕГЕТАЦИИ	235
Резюме	237

CONTENT

Part 1

The study of plant of the natural flora.

Introduction, biology and cultivation of medicinal plants

Alyokhin A.A., Orlova T.G., Lyashenko V.V., Alyokhina N.N. COLLECTION OF MEDICINAL PLANTS OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE V.N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY	16
Antonets S.S., Dikova B. Mishchenko L.T., Mishchenko I.A., Dunich A.A., Glushchenko L.A. ORGANIC FARMING FOR MEDICINAL PLANT GROWING ON THE CASE OF PURPLE CONEFLOWER	19
Baranova T.V. ACCELERATED REPRODUCTION OF RHODODENDRON SPECIES IN CONDITIONS OF CENTRAL BLACK SOIL	27
Benzel I.L., Kozak T.I., Melnik M.I. INTRODUCTION OF <i>BERGENIA CRASSIFOLIA</i> (L.) FRITSCH IN THE WESTERN REGION OF UKRAINE	29
Bilyk V.V. A BRIEF DESCRIPTION OF THE BIOLOGICAL FEATURES OF THE <i>ARCTIUM LAPPAL</i> L. (<i>ASTERACEAE</i>) SEED IS GIVEN.	32
Vodoslavskiy V.M. TREATMENT OF <i>ECHINOPS SPHAEROCEPHALUS</i> L. IN CONDITIONS OF PRICARPATHY	34
Gorlachova I. V. INVESTIGATION PROSPECTS OF THE <i>ARTEMISIA ANNUA</i> L.	37
Grytsyk L., Dubel N., Melnyk M. INVESTIGATION OF CULTIVATION CONDITIONS OF <i>ALCHEMILLA PHEGOPHILA</i> JUZ.	39
Ishmuratova M.Yu. THE INFLUENCE OF CRYOCONSERVATION INTO SEED GERMINATION OF HERBS	42
Kaliyeva A.N, Kassimbekova M.D. MORPHOLOGY AND USEFUL PROPERTIES OF MILDEW OF OLEASTER (<i>ELAEAGNUS OXYCARPA</i> SCHLECHT)	45
Kalinina M.A., Shevchenko T.L. INFLUENCE OF THE GROWTH REGULATORS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE SOME MEDICINAL PLANTS	48
Chisnicean L. STUDY FOR THE PURPOSE OF INTRODUCING THE MEDICINAL AND FOOD CULTURE <i>SALVIA HISPANICA</i> L. IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	50
Kolosovich N.P. SELECTION WORK WITH <i>LEONORUS QUIQUELOBATUS</i> GILIB	53
Kuhareva L.V., Popoff E.H., Gill T.V., Goncharova L.V., Titok V.V. MOUNTAIN ARNICA (<i>ARNICA MONTANA</i> L.) – PERSPECTIVE HERB FOR PRODUCTION OF NEW MEDICINAL PREPARATION	56
Kutsenko O. O., RECONCILIATION OF METHODOLOGICAL QUESTIONS ON THE DETERMINATION OF THE EFFICIENCY AND ENERGY OF THE PROMOTION OF AMMI VISNAGA	59
Kytina M.A., Minyazeva Y.M. SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF <i>ARALIA ELATA</i> (MIQ.) SEEM. (<i>ARALIA ELATA</i> VAR. <i>MANDSHURICA</i> (RUPR. & MAXIM.) J. WEN) IN THE INTRODUCTION TO THE ENVIRONMENT OF THE OF THE BOTANICAL GARDEN OF VILAR	62
Lomonosov O.S., Prilavko S.O. COMPARATIVE EFFECT OF HYDROAUXIN AND NATIONAL METHODS ON THE PROCESS OF CONCENTRATION OF CEREALS OF BLACK SEEDS	66

Melnyk M.V. INTRODUCTION OF MEDICINAL PLANTS IN RESEARCH DIVISIONS OF IVANO-FRANKIVSKY NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY	69
Mishchenko L.T., Dashchenko A.V., Andrushchenko O.L., Dunich A.A, Kondratyuk O.A. METHOD CUTTINGS OF YACON (<i>POLYMNIA SONCHIFOLIA</i> POEPP.)	72
Motina E.A. SEASONAL DEVELOPMENT FEATURES OF THE MEDICINAL PLANTS <i>RANUNCULACEAE</i> FAMILY IN THE PHARMACOPEIA PLOT COLLECTION IN BOTANICAL GARDEN VILAR	76
Mialik A.M. A VARIETY OF MEDICINAL PLANTS IN THE FLORA OF THE CENTRAL PART OF THE BELARUSIAN POLESYE	79
Pozniak O. V., Chaban L. V. Tkalich Yu. V. NEW VARIETY OF <i>ORIGANUM (ORIGANUM VULGARE</i> L.) ORANTA	82
Pospelov S.V. INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF <i>ECHINACEA PURPUREA</i> (L.) MOENCH. GENERATIVE PERIOD OF ONTOGENESIS	85
Pospelova G. D., Feschenko L. O., Pospelov S. V. SYSTEM APPROACHES TO BIO-PROTECTION OF MEDICINAL PLANTS FROM PHYTOPHAGES AND THEIR SUPPORT	89
Pronichkina A.A. Lebedev A.N. <i>SAPONARIA OFFICINALIS</i> L. IN THE COLLECTION OF TVER STATE UNIVERSITY	95
Reshetjuk O.W., Terletsky W.K. CULTIVATION OF MEDICAL <i>PODOPHYLLUM</i> (GENUS <i>PODOPHYLLUM</i> L.) SPECIES	98
Rudik G.O., Menshova V.O., Berezkina V.I. SEED PRODUCTIVITY OF <i>SALVIA HISPANICA</i> L. (<i>LAMIACEAE</i>) IN O.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN	100
Sachuyka T.U., Bosak V.M. THE USE OF NEW VARIETIES OF SPICY-AROMATIC PLANTS IN TRADITIONAL AND FOLK MEDICINE	103
Svirskaya S., Grytsyk A. PHENOLOGICAL OBSERVATIONS ON <i>ANCHUSA OFFICINALIS</i> L. GROWTH IN THE CONDITIONS OF MEDICINAL PLANTS RESEARCH AREAS OF IFNMU DEPARTMENT OF PHARMACY	105
Sirik O.M. EFFECTS OF BIOPROPRIATES AGAINST MAIN DISEASES OF <i>SALADUNA OFFICINALIS</i> L. (<i>CALENDULA OFFICINALIS</i> L.)	108
Futuluichuk M. D. RESEARCH OF THE <i>CATALPA</i> PLANTS - BRIEF CHARACTERISTICS	111
Chaban A.M., Pryplavko S.O., COMPARATIVE EFFECT OF SYNTHETIC GROWTH-STIMULATOR AND PEOPLE METHODS ON THE PROCESSES OF RISOGENESIS OF CUTTING OF BLACK CURRENT	114
Shapovalova N.V. MORPHOLOGICAL AND MICROSCOPICAL INVESTIGATION OF BILBERRY CORMS AND LEAVES OF THE CARPATHIANS' FLORA	117
Shevchuk N.M. PROSPECTS OF GROWING <i>MELISSA</i> MEDICINAL (<i>MELISSA OFFICINALIS</i> L.) BY A ROSZED METHOD AT THE CONDITION OF SHRINK IRRIGATION	120
Yavorska N.Y., Vorobets N.M., Lobachevska O.V. INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ISUBGOL, AS A SUBSTITUTE FOR AGAR, ON THE CULTIVATION OF NORTHERN Highbush Blueberry <i>VACCINIUM CORYMBOSUM</i> L. <i>IN VITRO</i>	123

Part 2

Phytochemistry, pharmacy and pharmacology of medicinal raw materials and its processing

Benzel I.L., Benzel L.V. STUDY OF <i>GERANIUM SANGUINEUM</i> L. OF FLORA OF THE WESTERN REGION OF UKRAINE	127
---	-----

Buyun Lyudmyla, Tkachenko Halyna, Osadowski Zbigniew, Kovalska Lyudmyla, Gyrenko Oleksandr EVALUATION OF ANTIFUNGAL EFFICACY OF ETHANOLIC EXTRACTS OBTAINED FROM LEAVES OF SOME ORCHIDS FROM GENUS AGAINST <i>CANDIDA ALBICANS</i>	130
Vorobets Natalia, Skibitska Maria, Soma Yurii COMPARATIVE PHYTOCHEMICAL INVESTIGATIONS OF SOME INTRODUCED SPECIES OF GENUS <i>SEDUM</i> (LINN.)	135
Dadashova L.K. CONSERVATION AND MEDICAL PROPERTIES OF RARE SPECIES <i>TULIPA</i> L. AND <i>IRIS</i> L.	137
Ditchenko T.I., Panasevich V.S., Yurin V.M. ANALYSIS OF SECONDARY METABOLITES OF PHENOLIC NATURE IN PURPLE CONEFLOWER (<i>ECHINACEA PURPUREA</i> (L.) MOENCH) CALLUS CULTURE OF ROOT ORIGIN	140
Zaytseva N. V. COMPARATIVE ANALYSIS OF CHEMICAL COMPOSITION OF <i>RHODODENDRON AUREUM</i> AND <i>RHODODENDRON ADAMSII</i>, GROWN IN SOUTH YAKUTIA	143
Isakova A. L., Isakov A.V., Prokhorov V. N., Mishina M. Yu., Fujii Y., Kholodinsky V. V. PHYTOCHEMICAL STUDY OF NIGELA SUSTAINABLE SEEDS (<i>NIGELLA SATIVA</i> L.) GROWING IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS	148
Casian I., Casian A., Valica V. THE ESTIMATION OF PHYTOCHEMICAL COMPOSITION OF THE MAIN PHARMACOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN THE WILD BERGAMOT (<i>MONARDA FISTULOSA</i> L.), CULTIVATED IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	152
Kovalenko N. A., Supichenko G. N., Leontiev V. N., Shutova H. G., Polujanova D. G. IDENTIFICATION AND DETERMINATION OF OPTICALLY ACTIVE COMPONENTS OF <i>PSEUDOTSUGA MENZIESII</i> ESSENTIAL OIL	155
Korsun V.F., Korsun E.V. MEDICINAL PLANTS AND HIV INFECTION	157
Korsun V. F., Korsun E.V., Lakhtin V.M. LECTIN CONTAINING PLANTS IN THE TREATMENT OF OSTEOPOROSIS	161
Lysiuk Roman, Mboya Janeth Mansuetus, Darmohray Roman BENEFICIAL NEPHROPROTECTIVE EFFECTS OF PLANT MATERIALS FOR TREATMENT OF DIABETIC NEPHROPATHY	164
Maderuk O. P., Grycyk A. R. <i>ONOBRYCHIS VICIIFOLIA</i> SCOP. AND PERSPECTIVES HIS MEDICAL USE	168
Malugina E. A., Smoylovska G. P. INVESTIGATION OF THE DYNAMICS OF FLAVONOIDS ACCUMULATION OF IN THE INFLORESCENCES OF THE MARIGOLD (<i>TAGETES PATULA NANA</i> L. VAR. »GOLDKOPFEN«)	171
Mialik A.M., Haluc V.A., Daškievič M.M. ACCUMULATION OF LEAD, CADMIUM AND NICKEL WITH SOME SPECIES OF MEDICINAL PLANTS IN THE SOUTHERN PART OF BELARUS	174
Nizamova A.A., Galiakhmetova E.H., Kudashkina N.V. THE STUDY OF BIOLOGICAL ACTIVITY LEAVES <i>GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM</i> (<i>GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM</i> (THUNB.) MAKINO) INTRODUCED IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN	177
Nuraliev R.M., Bernyan V.E, Korulkin D.Yu., Muzychkina R.A. PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF <i>NICOTIANA TABACUM</i> L AND <i>NICOTIANA RUSTICA</i> L.	179
Prokhorov V.N, Laman N.A, Mishina M.Yu., Fujii Y. BIOCHEMICAL COMPOSITION OF MERICARPIEVS OF COW PARSNIP (<i>HERACLEUM SOSNOWSKYI</i>) IN CONDITIONS OF BELARUS	181
Samko V. Y. ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF VARIOUS RAW MATERIALS OF OAT (<i>AVENA SATIVA</i>)	184

Sednev Y.V. NEW CONCEPTS, BASES AND COMBINATIONS OF MEDICINAL SUBSTANCES AND PLANTS	187
Seregina T.V., Osipova G.A., Poluhina Ya.V., Knyazev I.N. USE OF MEDICINAL VEGETABLE RAW MATERIALS AS THE SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE AGENTS BY PRODUCTION OF PASTA	190
Struk O.A. RESEARCH OF PARAMETERS OF EXTRACTION TECHNOLOGY OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF <i>FILIPENDULA HEXAPETALA</i> GILIB.	194
Tesyolkina A.D., Lukashov R.I. ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF <i>CIRSIIUM VULGARE</i> HERB EXTRACT	198
Tymchenko I.A., Minarchenko V.N. THE BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF MEDICINAL PLANTS OF EQUISETOPHYTA OF FLORA OF UKRAINE	202
Tkachenko Halyna, Buyun Lyudmyla, Pażontka-Lipiński Paweł, Witaszek Marlena, Maryniuk Myroslava, Osadowski Zbigniew EXTRACT OBTAINED FROM LEAVES OF <i>SANSEVIERIA HYACINTHOIDES</i> (L.) DRUCE REDUCED OXIDATIVE DAMAGE OF PROTEINS IN EQUINE ERYTHROCYTES	206
Tkachenko Halyna, Buyun Lyudmyla, Terech-Majewska Elżbieta, Kasiyan Olha, Osadowski Zbigniew THE ANTIMICROBIAL EFFICACY OF THE ETHANOLIC EXTRACT OBTAINED FROM LEAVES OF <i>FICUS BENGHALENSIS</i> L. (MORACEAE) AGAINST <i>CITROBACTER FREUNDII</i>	212
Urlibay R.K., Korulkin D.Yu., Muzychkina R.A. MICROELEMENT COMPOSITION OF <i>SEDUM</i> L. AND <i>PSEUDOSEDUM</i> L. SPECIES	217
Fedko L.A., Nimets D.O. THE PHYTOTEAS IN PROPHYLAXIS OF THE DISEASES AND IMMUNIZATION INCREASES	218
Fukleva L.A., Grechana E.V. STUDYING ELEMENTAL COMPOSITIONS IN THE MEMBERSHIP OF THE CRIMES MILL OF UKRAINE	220
Khortetska T.V., Smoylovska G.P. STUDY OF THE COMPOSITION OF POLYFENOL COMPOUNDS <i>PLANTAGO MEDIA</i> L.	223
Tsal O.Y. PHARMACOGNOSTIC STUDY OF MEDICINAL PLANTS OF THE STATE PHARMACOPOEIA OF UKRAINE, NOT INCLUDED INTO AN EDUCATIONAL CURRICULUM	226
Cherpak O.M., Brytska V.S., Cherpak M.O. FITOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL INVESTIGATION OF <i>GEUM URBANUM</i> (L.) AND <i>GEUM MONTANUM</i> (L.)	229
Shevchenko T. L APPROXIMATION OF THE ETERNAL OLIVE IN SPECIES OF GENUS <i>NEPETA</i> L	232
Shevchenko A.S., Korulkin D.Yu., Muzychkina R.A. THE COMPARATIVE ANALYSIS OF MICROELEMENTS IN THREE <i>POLYGONUM</i> L. SPECIES ON PLANT ORGANS AND VEGETATION PHASES	235
Summary	237

РОЗДІЛ 1

**Дослідження рослин природної флори.
Інтродукція, біологія і культивування
лікарських рослин**

РАЗДЕЛ 1

**Изучение растений природной флоры.
Интродукция, биология и культивирование
лекарственных растений**

PART 1

**The study of plants of the natural flora.
Introduction, biology and cultivation of
medicinal plants**

УДК: 633.88:581.4 (477.54)

Алехин А.А., Орлова Т.Г., к. б. н., Ляшенко В.В., к. с.-х. н., Алехина Н.Н.
Ботанический сад Харьковского национального университета имени В.Н.
Каразина, Украина

КОЛЛЕКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ХАРЬКОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ В.Н. КАРАЗИНА

Ключевые слова: лекарственные растения, флористические области, жизненные формы, ритм развития, феноритмотип, фармакотерапевтическое действие.

Растения во все времена играли важную роль в жизни человека. Вместе с пищевыми и кормовыми растениями, лекарственные культуры сопровождают человечество на протяжении всей истории развития. Несмотря на богатейший опыт использования лекарственных растений, они до сих пор являются неотъемлемой частью коллекций ботанических учреждений.

При выполнении данной работы были использованы общепринятые методики [1-5,8]. Названия растений приведены согласно последним таксономическим разработкам [6,7].

Коллекция лекарственных растений ботанического сада Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина насчитывает 286 видов из 185 родов 62 семейств. Наиболее многочисленными являются семейства: *Asteraceae* Dumort. – 22 рода 38 видов, *Lamiaceae* Lindl. – 18/28 соответственно, *Ranunculaceae* Juss. – 12/19, *Apiaceae* Lindl. – 12/12, *Fabaceae* Lindl. и *Rosaceae* Juss. по 10/12; *Scrophulariaceae* Juss. – 6/11, *Caryophyllaceae* Juss. – 5/16, *Alliaceae* J.G. Agardh и *Amaryllidaceae* J.St.-Hil. по 2/10. Одним родом и одним видом представлено 23 семейства: *Aristolochiaceae* Juss., *Cyperaceae* Juss., *Hemerocallidaceae* R. Br., *Menispermaceae* Juss., *Rhamnaceae* Juss. и другие.

Анализ географического происхождения видов лекарственных растений, представленных в коллекции, показал, что они относятся к трем флористическим царствам. При этом к Голарктическому царству принадлежит подавляющее большинство таксонов коллекции – 98,5 %. Наибольшим числом видов представлена Циркумбореальная область – 44,62 % (*Asparagus officinalis* L., *Galanthus platyphyllus* Traub et Moldenke, *Hieracium pilosella* L., *Thymus serpyllum* L. и др.). К Средиземноморской области относятся 20,1 % таксонов (*Cheiranthus cheiri* L., *Helleborus niger* L., *Melissa officinalis* L., *Narcissus papyraceus* Ker Gawl. и др.). Немного меньше в коллекции представителей Ирано-Туранской области – 19,9 % (*Allium karataviense* Regel, *Colchicum speciosum* Hort., *Dianthus turkestanicus* Preobr., *Rheum officinale* Baill. и др.). Восточно-азиатская область представлена 8,1 % видов (*Allium ochotense* Prokh., *Arisaema japonicum* Blume, *Fritillaria ussuriensis* Maxim., *Symplocarpus renifolius* Schott ex Tzvel. и др.). Атлантическо-Североамериканская область насчитывает 4,5 % (*Arisaema triphyllum* Schott, *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., *Physostegia virginiana* (L.) Benth., *Solidago buckleji* Torr. et Gray и др.). По 0,43 % насчитывают Область Скалистых Гор (*Amorpha fruticosa* L., *Equisetum arvense* L.) и Макаронезийская (*Verbascum thapsus* L., *Veronica officinalis* L.). Сахаро-Аравийская и Мадреанская области представлены одним видом (по 0,21 %) – *Ricinus communis* L. и *Arocynum cannabinum* L. соответственно. Палеотропическое царство представлено 2 видами (по 0,21 %): Судано-Замбезийская область (*Arisaema flavum* Schott) и Индийская (*Linum usitatissimum* L.). Австралийское царство представлено *Tribulus terrestris* L. из Северо-восточноавстралийской области (0,21 %). Четыре вида (0,87 %) имеют садовое происхождение (*Helianthus tuberosus* L., *Mentha* × *piperita* L., *Persica vulgaris* Mill., *Vitis vinifera* L.).

Представленные в коллекции лекарственные растения отнесены к 5 жизненным формам. Наибольшим числом видов представлены гемикриптофиты – 145 (*Asparagus schoberioides* Kunth, *Echinops ruthenicus* Bieb., *Ononis arvensis* L.,

Silene uniflora Roth и др.). Геофиты насчитывают 64 таксона (*Arisaema triphyllum*, *Arum maculatum* L., *Fritillaria meleagris* L., *Lilium martagon* L. и др.). Терофиты представлены 36 видами (*Dracocephalum moldavica* L., *Gypsophila elegans* Bieb., *Persicaria maculata* (Rafin.) A.f.O.Love., *Stevia reboudiana* Bertoni и др.), а хамефиты – 26 видами (*Artemisia lerchiana* Web., *Genista tinctoria* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Sedum acre* L. и др.). Фанерофиты представлены 15 таксонами (*Betula pendula* Roth, *Hippophaë rhamnoides* L., *Juglans regia* L., *Juniperus communis* L. и др.).

Изучение особенностей фенологического развития позволило распределить исследованные виды в следующие феноритмотипы:

I. Длительновегетирующие.

1. Летне-зимнезеленые. Имеют зеленые листья за счет двух или трех генераций, сменяющих друг друга в течение года). К этой группе относится 45 видов (*Chamaecytisus austriacus* (L.) Link, *Dianthus amurensis* Jacques, *Ephedra distachya* L., *Yucca filamentosa* L. и др.).

2. Весенне-летне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя. Вегетируют с весны до осени – 179 видов (*Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub, *Leonurus cardiaca* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Stachys officinalis* (L.) Trevis. и др.).

3. Осенне-зимне-весеннезеленые с периодом летнего покоя. Растения вегетируют с осени до весны, в летний период листья отмирают – 3 вида: *Allium caeruleum* Pall., *Crocus sativus* L. и *Lilium candidum* L.

II. Эфемерные. Период вегетации очень короткий, охватывает преимущественно один фенологический сезон – 59 видов, среди которых *Cnicus benedictus* L., *Galanthus alpinus* Sosn., *Galeopsis tetrahit* L., *Nectaroscordum bulgaricum* Janka. и др.

Все виды лекарственных растений разделены на следующие ритмы цветения:

1. Растения весеннего периода цветения.

– ранневесенние – 1 вид (*Adonis amurensis* Regel & Radde.);

– ранне-средневесенние – 8 видов (*Galanthus elwesii* Hook.f., *Helleborus abchasicus* A. Br., *Tussilago farfara* L. и др.);

– ранне-поздневесенние – 3 вида (*Adonis vernalis* L., *A. wolgensis* Stev., *Helleborus niger* L.);

– средневесенние – 1 вид (*Symplocarpus renifolius*);

– средне-поздневесенние – 15 видов (*Allium chrystophii* Trautv., *Carex brevicollis* DC., *Nectaroscordum siculum* Lindl., *Pulmonaria obscura* Dumort. и др.);

– поздневесенние – 3 вида (*Fritillaria meleagris*, *F. ussuriensis*, *Narcissus angustifolius* Curt.).

2. Растения весенне-летнего периода цветения.

– средневесенние-раннелетние – 9 видов (*Epimedium koreanum* Nakai, *Glechoma hederaceae* L., *Juglans regia* L., *Prunus spinosa* L. и др.);

– поздневесенние-раннелетние – 25 видов (*Berberis vulgaris* L., *Clematis recta* L., *Convallaria majalis* L., *Geum rivale* L. и др.);

– поздневесенние-среднелетние – 10 видов (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot, *Ephedra equisetina* Bunge, *Gratiola officinalis* L., *Viola tricolor* L. и др.);

– поздневесенние-позднелетние – 1 вид (*Erysimum canescens* Roth).

3. Растения летнего периода цветения.

– раннелетние – 30 видов (*Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. & Scherb., *Euphorbia cyparissias* L., *Iris pseudacorus* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All. и др.);

– ранне-среднелетние – 63 вида (*Aquilegia vulgaris* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Helleborus orientalis* Lam., *Glaucium flavum* Crantz и др.);

– ранне-позднелетние – 19 видов (*Echinacea paradoxa* Britton, *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Veronica longifolia* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. и др.);

– среднелетние – 20 видов (*Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Physalis alkekengi* L., *Salvia nemorosa* L., *Telekia speciosa* Baumg и др.);

- средне-позднелетние – 57 видов (*Artemisia vulgaris* L., *Daucus carota* L., *Saponaria officinalis* L., *Visnaga daucoides* Gaertn. и др.);
- позднелетние – 4 вида (*Helianthus tuberosus*, *Glycyrrhiza glabra* L., *G. uralensis* Fisch. ex DC., *Sanguisorba officinalis* L.).
- 4. Растения летне-осеннего периода цветения.
 - раннелетние-раннеосенние – 4 вида (*Dianthus hypanicus* Andrzej., *Papaver rhoeas* L., *Polygonum aviculare* L., *Trifolium pratense* L.);
 - среднелетние-раннеосенние – 3 вида (*Consolida regalis* S.F. Gray, *Nigella damascena* L., *Solidago canadensis* L.);
 - позднелетние-раннеосенние – 6 видов (*Colchicum autumnale* L., *C. speciosum*, *Helianthus annuus* L., *Solidago buckleji* и др.);
 - позднелетние-среднеосенние – 2 вида (*Ricinus communis*, *Satureja hortensis* L.).
- 5. Растения осеннего периода цветения.
 - средне-позднеосенние – 1 вид (*Crocus sativus*).

При формировании видового состава экспозиции лекарственные растения объединили в группы по фармакотерапевтическому действию (21 группа): стимулирующие ЦНС; оказывающие седативное действие на ЦНС; действующие на вегетативную НС; обладающие болеутоляющими свойствами; действующие на окончание двигательных нервов при расстройстве двигательных функций; применяемые при заболевании сердечнососудистой системы; снижающие артериальное кровяное давление; применяемые при атеросклерозе; стимулирующие работу сердечной мышцы; применяемые при заболеваниях органов дыхания; применяемые при заболеваниях желудочно-кишечного тракта; содержащие вещества мягчительного и обволакивающего действия; содержащие горечи; слабительного действия; закрепляющего и вяжущего действия; желчегонные; применяемые при заболеваниях почек; обладающие кровеостанавливающим действием; витаминные растения; ранозаживляющие; применяемые при лечении глистных инвазий.

Изучение биоморфологических особенностей лекарственных растений позволило определить перспективность отдельных видов в условиях северо-востока Украины. Так, 168 видов отнесены нами к очень перспективным, 90 видов – к перспективным, 9 видов – к малоперспективным (*Cheiranthus cheiri*, *Narcissus bulbocodium* L., *N. poeticus* L., *Thermopsis turkestanica* Gand. и др.). Кроме того, нами выделена группа условно перспективных растений – 19 видов (*Calla palustris* L., *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthon* Sw., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. и др.). Их можно успешно культивировать в нашем регионе при соблюдении определенных агротехнических приемов (влажность, плотность почвы, уровень освещенности, укрытие в зимний период и др.).

Библиография.

1. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1972. – Т.4. – С. 5-8.
2. Былов В.Н., Карпионова Р.А. Изучение биолого-хозяйственных свойств перспективных видов // Бюлл. гл. ботан. сада. – 1978. – Вып. 107. – С. 77-82.
3. Былов В.Н., Карпионова Р.А. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: Наука, 1975. – 27 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта – М.: Колос, 1973. – 336 с.
5. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
6. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
7. <http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do> – The International Plant Names Index
8. Raunkiaer C. The life forms of plant and statistical plant geography. – Oxford, 1934. – 132 p

УДК: 638.88

Антонец С.С.¹, почетный академик НААН, Дикова Б.², PhD, Мищенко Л.Т.³, д.б.н., Мищенко И.А.⁴, доцент, Дунич А.А.³, к.б.н., Глущенко Л.А.⁵, к.б.н.

¹ЧП «Агроэкология», Полтавская обл., Шишацкий р-н, с. Михайлики, Украина

²Институт почвоведения, агротехнологий и защиты растений имени Николая Пушкарева, София, Болгария

³Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, ННЦ «Институт биологии и медицины», Украина

⁴Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

⁵Опытная станция лекарственных растений Института агроэкологии и природопользования НААНУ, Полтавская обл., Украина

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ НА ПРИМЕРЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

Ключевые слова: лекарственные растения, эхинацея пурпурная, эхинацея бледная, эффективность органическое земледелие, вирусные болезни.

Лекарственные растения являются главным источником сырья для фармацевтической, пищевой, косметической промышленности и аптек. Количество лекарств из растительного сырья постоянно растет, поскольку они, как правило, не вызывают побочных явлений. Сегодня более трети, даже свыше 40 % лекарственных средств изготавливают из растительного сырья [1]. В настоящее время естественные запасы многих видов лекарственных растений резко сокращаются вследствие интенсивного воздействия техногенных факторов – распашка и освоение природных угодий, рубки лесов, а также нарушения правил и сроков сбора. По этой причине большинство лекарственных растений в Украине и Болгарии выращиваются в культуре. Это одна из традиционных отраслей растениеводства. Сложность культивирования связана с требованиями этих растений к условиям выращивания.

Для оптимального роста и развития им необходимо достаточное обеспечение растений элементами питания, в первую очередь, органикой [2]. В качестве основного удобрения вносят перегной из расчета 20 т/га. В отличие от природных фитоценозов, при выращивании в культуре, лекарственные растения, становятся более чувствительными к фитопатогенам различной природы. Культивирование лекарственных растений имеет прямую зависимость от вредителей и инфекционных болезней грибной, бактериальной и вирусной этиологии [3-7], которые приводят к экономически ощутимому снижению продуктивности культур и ухудшению качества продукции [5,3,6,8]. Особой проблемой защиты лекарственных растений от вирусных инфекций является недостаточное их изучение в мире, а также наличие лишь единичных сообщений о вирусных болезнях отдельных лекарственных культур в Украине [7,8,14] и Болгарии [3,4,14]. Мониторинг пораженности лекарственных растений вирусными болезнями показал, что больше всего страдает от них эхинацея пурпурная и женьшень настоящий. Поэтому мы остановимся на первой из них более подробно.

Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) - многолетнее травянистое растение семейства *Asteraceae*. Родиной ее являются восточные и южные регионы США, где она растет на высокогорных прериях и песчаных

берегах рек [9,8]. В промышленных масштабах эхинацея культивируется в северо-западных штатах Америки, западной Канаде, Южной Африке, Австралии, Новой Зеландии, Южной Америке, Европе. Эхинацея пурпурная является ценным интродуцентом в Украине и относится к многотоннажным культивируемым видам. Сейчас известно более 300 лекарственных препаратов из разных видов эхинацеи. Лечат ею более 70 различных заболеваний. Препараты эхинацеи повышают защитные силы организма, поскольку являются модуляторами иммунной системы. Также настойки, сок, мазь, инъекции из эхинацеи эффективны при бактериальных, вирусных, респираторных и многих хронических заболеваний аутоиммунного характера, при септических процессах, кожных и урологических заболеваниях. Молодые листья эхинацеи добавляют в салаты. Кроме того, эта культура является декоративной, медоносной, кормовой и эфиромасличным растением [10-12,13]. Она также является экономически полезной культурой и для внедрения в севооборот в разных регионах.

Проведенный анализ литературных данных установил, что в мире эхинацея пурпурная поражается десятью вирусами [8,14]. В Украине методами визуальной диагностики, иммуноферментного анализа, электронной микроскопии, полимеразной цепной реакции доказано поражение эхинацеи вирусными инфекциями. Отмечено ежегодный рост вирусной нагрузки на растения, разнообразие и жесткость симптомов [8,14]. Практически все выявленные фитовирусы признаны вредоносными и экономически важными. Кроме того, некоторые из них (вирус огуречной мозаики (CMV), пятнистого увядания томатов (TSWV), Y-вирус картофеля, (PVY) входят в десятку наиболее экономически значимых и весомых вирусов растений в мире. Некоторыми исследователями [8,14] обнаружено несколько новых, ранее не описанных и не идентифицированных вирусов. Продолжаются исследования по созданию новых сортов и совершенствованию агротехнологий выращивания эхинацеи [15]. Большой вклад в создание сортов эхинацеи высокого качества сделали ученые Полтавской государственной аграрной академии [16]. Наши обследования растений эхинацеи бледной (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) сорта Красавица прерий в Опытной станции лекарственных растений в 2009 – 2016 гг. не выявили их поражения вирусными болезнями.

В последние годы все большей распространенности в Украине и мире приобретает органическое земледелие. Эта система земледелия привлекла наше внимание как один из экологически эффективных мер защиты лекарственных растений от вирусных болезней. Термин «органическое сельское хозяйство» объединяет все системы сельского хозяйства, которые занимаются производством сельскохозяйственной продукции, используя методы, безопасные для окружающей среды. Сертифицированные производители органической продукции придерживаются принятых во всем мире принципов, внедренных в местное экономическое, геоклиматическое и культурное окружение. Органическое сельское хозяйство - это здоровые фермер, продукция и экология. Используемые в органическом земледелии методы учитывают естественные качества растений, животных и ландшафта. Известно, что производители экологически чистых продуктов ищут способы отказаться от технологий, которые угрожают человеку, истощают ресурсы, загрязняют воздух и воду. В основном, органические системы рассматривают плодородие почвы, как ключ к успешному производству. Почва – один из основных объектов внимания органического сельского хозяйства. Технологии повышения плодородия почвы балансируют его физические, химические и биологические характеристики. Общеизвестные в мире составляющие органического земледелия - севооборот, выращивание трав для крупного рогатого скота, использование зеленых удобрений, вторичное

использование отходов от растений и животных, энергосберегающие агротехнологии, дозированное внесение необходимых минеральных веществ [17].

Лидером органического сельскохозяйственного производства в Украине является предприятие «Агроэкология», что в Шишацком районе Полтавской обл. Это предприятие сертифицировано в соответствии с требованиями Директивы ЕС № 834/2007, которая обеспечивает государственное регулирование в сфере органической продукции в странах членах Европейского Союза, и обусловило спрос на его продукцию в Украине и во многих странах Европы [18, 19]. На полях ООО «Агроэкология» уже около 40 лет не применяют пестициды и минеральные удобрения. Использование органических удобрений (перегной, сидераты и т.д.) обеспечило ежегодный рост содержания гумуса. По данным 2015 г. среднее содержание гумуса в почвах этого хозяйства составляет 5,2%. Для сравнения - полтавские черноземы на сегодня имеют содержание гумуса от 2,6 до 3,6%.

Авторами [20] установлено, что в условиях длительного ведения системы органического земледелия уменьшается угроза ущерба урожая зерновых колосовых культур через пораженность вирусными болезнями. К наиболее распространенным и экономически важными в Полтавской обл. относятся вирусы полосатой мозаики пшеницы и желтой карликовости ячменя [21]. Целью данной работы было исследовать эффективность выращивания культуры эхинацеи пурпурной в условиях органического земледелия.

Материалы и методы. Опыты проводили в 2016-2017 гг. в фермерском хозяйстве «Меркурий» Полтавской области на черноземе типичном средне суглинистом. Контролем служили растения эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) сорта Чаривныця, которые выращивали в севообороте более 8-ми лет по традиционной технологии. Агрохимический анализ почвы выполняли по методике Я. Ринькас (1982). Содержание гумуса в контроле оставлял 2,6%. В других условиях этого же хозяйства были использованы элементы технологии органического земледелия. Семена эхинацеи указанного сорта высели в мае 2016 года. Предшественником были посеы овощных культур. Ранее на этом поле в течение шести лет существовало пастбище с разнотравьем. В последующие шесть лет на этом участке было чередование посевов люцерны, зерновых, овощных, черного пара. Содержание гумуса в почве этого участка в 2015 составил 5,7%. На указанной площади не вносили минеральные удобрения и химические средства защиты растений. В первые два года вегетации эхинацеи 2016 и 2017 гг. на опытном участке выполняли ручную прополку сорняков и рыхление междурядий. Проводили фенологические наблюдения и визуальные обследования растений эхинацеи на поражение их вирусными болезнями [8]. Идентификацию вирусов проводили методом ИФА (DAS-ELISA) с использованием коммерческих тест-систем фирмы Loewe, Германия. [22]. Отбор образцов в Болгарии проводили в Институте розы, эфиромасличных и лекарственных культур (ИРЭЛК), г. Казанлак. Статистическую оценку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) с использованием встроенных статистических функций прикладной компьютерной программы Microsoft Office.

Результаты и обсуждение. Проведенные нами обследования растений эхинацеи в течение вегетационных периодов первого и второго года выращивания показали, что в контроле отмечали поражения эхинацеи вирусными болезнями до 15-40%. Наблюдались симптомы мозаики, желтой кольцевой пятнистости, гофрирования и морщинистость листовой пластинки (рис. 1, а, б).

Похожие симптомы наблюдали также на растениях эхинацеи пурпурной третьего и последующих лет вегетации. На растениях пяти-семилетних годов выращивания симптомы становились более суровыми и жесткими. В опытном

(органическом) варианте лишь на отдельных растениях (около 1,5%) было отмечено морщинистость листовой пластинки. Желтые кольцевые пятнистости, мозаики вообще отсутствовали до самой глубокой осени. В этом опытном варианте с довольно поздним посевом (28 мая) мы отмечали бутонизацию отдельных растений. Однако, низкие температуры в октябре 2016 помешали наступлению фазы цветения в первый год вегетации (рис. 4 а).



Рис. 1. Эхинацея пурпурная сорта Чаривныця: а – желтая пятнистость; морщинистость, гофрирования; деформация листьев у фазу цветения, 2-ой год вегетации; б – хлоротическая мозаика листьев эхинацеи первого года выращивания, в центре – здоровые листья

Далеко не лучшая ситуация с вирусными болезнями эхинацеи пурпурной наблюдается и в Болгарии. Мониторинговые обследования показали, что AMV, CMV и TMV были распространены на более чем 45 % растений и вызывали симптомы желтой пятнистости, крапчатости и мозаики на листьях (рис. 2). Обращает внимание факт наличия идентичных симптомов хлоротической мозаики в Болгарии и Украине, представленных на рис.1 и 2 справа отдельными листьями эхинацеи пурпурной.



Рис. 2. *Echinacea purpurea*, пораженная CMV, AMV и TMV в Болгарии; в центре – здоровый лист

Результаты исследований показали, что экономически важными вирусами эхинацеи пурпурной в Болгарии являются те, которые распространяются тлями - AMV и CMV, трипсами – TSWV, а также TMV, который передается механическим путем (рис.3).

Процент позитивных образцов в ИРЭЛК составил: *Cucumber mosaic virus* – 45,5% (24 образца из 53), *Alfalfa mosaic virus* - 55,5% (20 образцов из 36), *Tobacco mosaic virus* – 50,0% (6 образцов из 12), *Tomato spotted wilt virus* - 27,3% (3

образца из 11). Также в одном образце из 32 протестированных был выявлен Y-вируса картофеля, что составило 3,13 % (рис. 3).

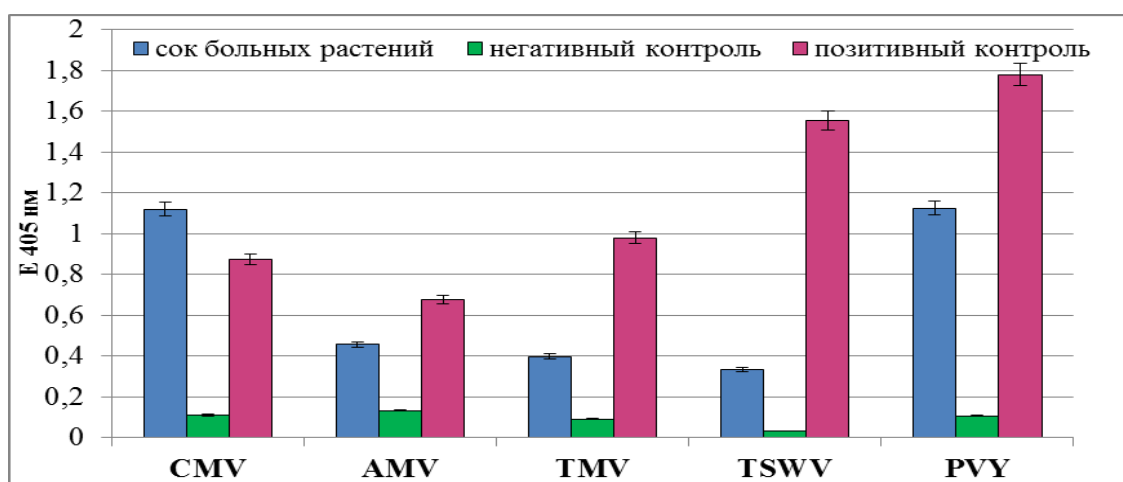


Рис. 3 Содержание антигенов вирусов у растениях эхинацеи пурпурной в Болгарии

Наблюдения в течении вегетации за растениями эхинацеи пурпурной первого года вегетации, которую выращивали в опыте с элементами органического земледелия, показали отсутствие симптомов вирусных инфекций (рис.4а). Аналогичные результаты были отмечены весной 2017 года: растения эхинацеи второго года вегетации, выращенные в условиях органического земледелия, также не имели симптомов вирусных инфекций (рис. 4 б и в; рис.5).

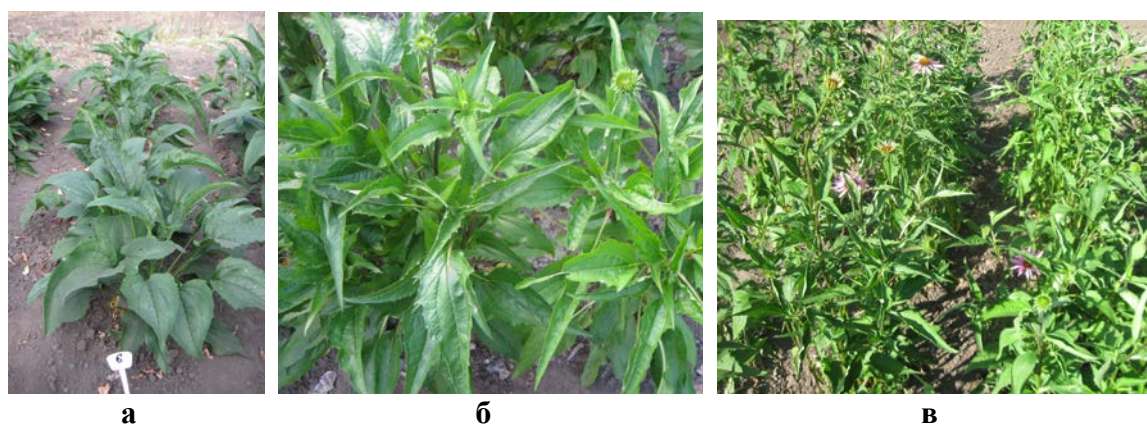


Рис.4. Здоровые растения эхинацеи сорта Чаривныця в условиях органического земледелия: а – первый год выращивания, октябрь 2016 г.; б – фаза бутонизации, 25 мая, 2017 г.; в – фаза начала цветения, 16 июня.2017 – второй год вегетации

Исходя из результатов электронной микроскопии, полученной нами ранее [8] и данных научной литературы, для проведения иммуноферментного анализа были отобраны сыворотки к вирусам, которые уже зарегистрированы на эхинацее - PVY, CMV, TRV, PLRV, TAV, TMV, TSWV. Результаты ИФА показали, что в растениях эхинацеи пурпурной, выращенной в условиях ЧП «Меркурий» с элементами органического земледелия не выявлены антигены к перечисленным вирусам (рис. 6).

Отсутствие разных кольцевых пятнистостей и вирусов в растениях эхинацеи пурпурной в условиях органического земледелия можно объяснить оптимальным обеспечением элементами питания, о котором свидетельствует, в

первую очередь, содержание гумуса, который составлял 5,7 % по сравнению с контролем – 2,6% [23]. Также известно, что органическое земледелие обеспечивает сбалансированность энтомофауны. Создаются природные условия для снижения численности векторов – переносчиков фитовирусов, что и приводит к снижению уровня заболевания сельскохозяйственных культур [24, 25]. Также установлено, что свойства почвы (органическое земледелие) имеют значительное влияние на разнообразие видов лекарственных растений в экосистемах [26].

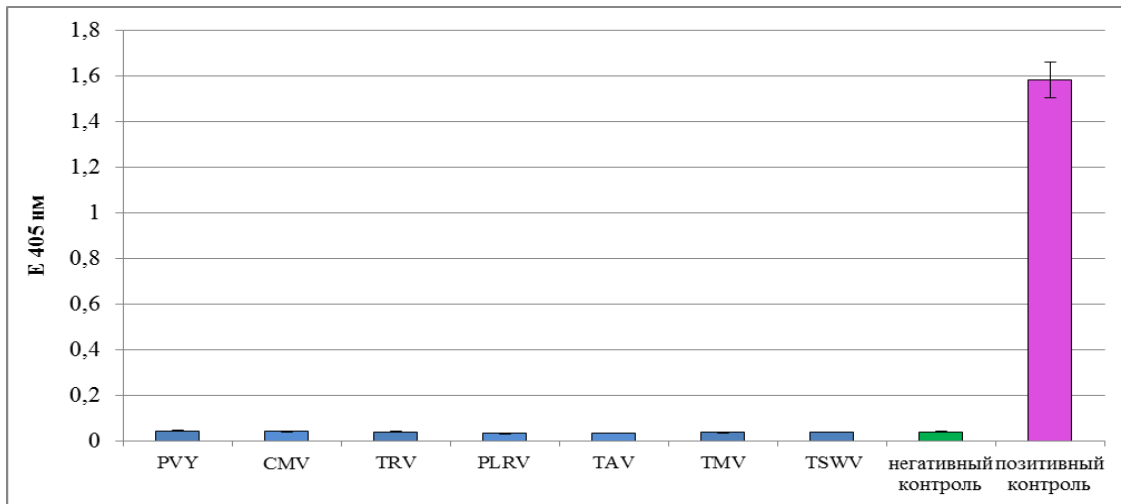


Рис. 6 Содержание антигенов вирусов у растений эхинацеи пурпурной сорта Чаривница, 16.06.2017



а



б

Рис. 5. Здоровые растения эхинацеи в фазу цветения: а - 23.07.2017; б – октябрь, 2017 г.

Нами також була определена урожайність надземної маси рослин ехінацеї пурпурної другого року вегетації, котра складала 39,3 в пересчеті на ц/га сухої маси – для контрольного варіанта з вірусинфіцикованими рослинами і 45,8 ц/га – для здорових рослин (органічне земледілля) ($P \leq 0,05$). Урожайність корневої системи з корневищами складала 14,1 ц/га і 19,7 ц/га, відповідно. За даними Б. Дикової [3] урожайність надземної маси і коренів рослин ехінацеї з вірусоподібними симптомами (жовта пятнистість) знижується в два і більше раз. Симптоми вірусних інфекцій (хлоротичність, мозаїчна пятнистість) характеризують редукцію фотосинтетического апарату, спостерігається типична картина старіння хлоропластів, котра супроводжується зниженням інтенсивності фотосинтезу, що приводить до значительному зниженню урожаю рослин [21].

Таким образом, проведенные нами исследования по выращиванию эхинацеи пурпурной в условиях разных систем земледелия, установили отсутствие основных суровых симптомов вирусных болезней, а именно, желтой кольцевой пятнистости и мозаики в условиях органического земледелия Полтавщины.

Литература.

1. Чекман І.С. Клінічна фітотерапія / І.С. Чекман. – К.: ТОВ «Рада», 2006. – 628 с.
2. Шевченко А.І., Мельник А.В. Застосування лікарських рослин у органічному садівництві // Матеріали ІІІ Всеукр. наук.-практ. конф. Молодих вчених «Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та ефіроолійних культур». – Березоточа, 20-21 липня 2017 р. – С. 51-54.
3. Dikova V., Djourmanski A., Lambev H. Establishment of economically important viruses *Echinacea purpurea* and their influence on the yield // Матеріали міжнарод. науч. конф. «Інноваційні підходи до вивчення ехінацеї». – Полтава, 25-25 червня 2013 г. – Полтава: Дивосвіт, 2013. – С. 36-45.
4. Dikova V., Djourmanski A., Lambev H. Isolation of Viruses (Polyphages) from Some Important Medicinal Plants in Bulgaria // *Journal of Balkan Ecology*, 2010. - 13, 1. – P. 33-45.
5. Bellardi M. G., Rubies-Autonell C., Hudaib M. Effect of *Cucumber mosaic virus* infection on the quality of *Echinacea purpurea* root extracts // *Journal of Plant Pathology*. – 2001. – Vol. 83, № 1. – P. 69.
6. Глущенко Л.А. Поширення та шкідливість хвороб лікарських рослин / Л.А. Глущенко // *Агроєкологічний журнал*. – 2013. – № 2. – С. 91-94.
7. Міщенко Л.Т., Коренєва А.А., Молчанець О.В., Бойко А.Л. Виявлення збудників вірусних інфекцій лікарських рослин в Україні // *Мікробіологічний журнал*. – 2009. – Т. 71, № 3. – С. 65–71.
8. Міщенко Л.Т. Вірусні хвороби лікарських рослин. Монографія /Л.Т. Міщенко, А.А. Дуніч, А.В. Дащенко, В.П. Поліщук. – К.: Фітосоціоцентр, 2015. – 320 с.
9. Lim T.K. *Echinacea purpurea*. In: *Edible medicinal and non-medicinal plants*. Vol. 7. *Flowers*. – 2014. – Springer Science Business Media Dordrecht. – P. 340-371.
10. Самородов В. Н., Поспелов С. В., Моисеева А. В. Фитохимический состав представителей рода эхинацея (*Echinacea Moench*) и его фармакологические свойства (обзор) // *Химико–фармацевтический журнал*. – 1996. – Т. 30, № 4. – С. 32-37.
11. Самородов В.Н., Поспелов С. В. Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания. – Полтава: Верстка, 1999. – 52 с.

12. Самородов В. Н., Поспелов С. В. Эхинацея на рубеже XXI века: проблемы, тенденции, перспективы // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. – 2000. – № 3. – С. 90-97.
13. Barrett B. Medicinal properties of Echinacea: a critical review / B. Barrett // Phytomedicine. – 2003. – Vol. 10. – P. 66–86.
14. Дикова Б., Дашенко А.В., Глущенко Л.А., Дунич А.А., Мищенко Л.Т. Вирусные заболевания эхинацеи пурпурной в Украине и Болгарии // 36. матеріалів четвертої Міжнар. науково-практ. інтернет-конф. «Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій», 14-15 травня 2015 р. – Полтава, 2015. – С. 45-50.
15. Григоришин Є.В., Поспелов С.В. Продуктивність ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) першого року вегетації залежно від передпосівної обробки насіння // Матеріали II Всеукраїнської науково-практ. конф. «Перспективні напрями наукових досліджень лікарських та ефіроолійних культур». 4-5 червня 2015 р., Березоточа, Україна. – С. 77-80.
16. Поспелов С.В., Самородов В.Н., Поспелова А.Д. Качественная оценка сырья сортов эхинацеи селекции ПДАА // Матеріали междунар. науч. конф. «Инновационные подходы к изучению эхинацеи». – Полтава, 25-25 июня 2013 г. – Полтава: Дивосвіт, 2013. – С. 180-186.
17. Organic production and the European Union / European Parliamentary Research Service / [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/548989/EPRS_IDA\(2015\)54898_9_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/548989/EPRS_IDA(2015)54898_9_EN.pdf)
18. Антонець С.С., Антонець А.С., Писаренко В.М. та ін. Органічне землеробство: з досвіду ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області. – Полтава: РВВ ПДАА. 2010. – 200 с.
19. Антонець С.С., Антонець А.С., Лук'яненко Г.В., Писаренко В.М. Соціально-етичні засади органічного землеробства // Вісник Полтавської державної аграрної академії – 2013. – № 2. – С. 7-9.
20. Antonets S., Mishchenko L. Viral diseases of cereals crops in organic farming // Abstracts. VIII International Conference. Bioresources and viruses. September 12-14, Kyiv, Ukraine. - м. Ічня: ПП «Формат», 2016. – С. 77-79.
21. Міщенко Л.Т. Вірусні хвороби озимої пшениці. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 352 с.
22. Clark M., A. Adams Characteristics of the microplate method of enzyme linked Immunosorbent assay for the detection of plant viruses // *J. Gen. Virol.* 1977. - 34. – P. 475-483.
23. Міщенко І.А., Дашенко А.В., Дунич А.А., Глущенко Л.А., Петренкова В.П., Міщенко Л.Т. Ефективність органічного землеробства у лікарському рослинництві на прикладі ехінацеї пурпурової другого року вирощування // Матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. Молодих вчених «Перспективні напрями наукових досліджень лікарських та ефіроолійних культур». – Березоточа, 20-21 липня 2017 р. – С. 36-43.
24. Корнійчук М.С., Вінничук Т.С., Пармінська Л.М. Захист польових культур від шкідників і хвороб за технологій органічного виробництва // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – 2014, вип. 1-2. – С. 98-110.
25. Красиловець Ю.Г. Особливості захисту зернових колосових культур від шкідників і хвороб в органічному землеробстві // Посібник українського хлібороба. – 2013. – № 1. – С. 151-154.
26. Solomou A.D., Skoufogianni E., Kamperllari F. Patterns of herbaceous plant species richness, composition and soil properties in an organic cultivation "Lemon verbena" and abandoned agroecosystems of Greece // *Agriculture & Forestry.* – 2017. - Vol. 63, Is. 4. – P. 35-42.

УДК: 630.17 : 631.811. 98

Баранова Т.В., с.н.с., к.б.н.

Воронежский государственный университет, РФ

УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ВИДОВ *RHODODENDRON* В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Ключевые слова: ускоренное размножение, *Rhododendron*, Центральное Черноземье

Рододендроны являются высокодекоративными, а также инсектицидными, бактерицидными, лекарственными растениями [1]. В роде *Rhododendron* L. существует много групп близкородственных видов. Одной из таких групп являются *Rhododendron dauricum* L., *Rh. ledebourii* Pojark., *Rh. sichotense* Pojark. и *Rh. mucronulatum* Turcz., относящиеся к подроду *Rhododendron*, секции *Rhododendron*, подсекции *Rhodorastra* (Chamberlain, 1996). Указанные виды высокополиморфны, отличаются размером и окраской цветков, габитусом и особенностями роста, различной степенью листопадности в зимнее время. Изучаемые виды - красивоцветущие кустарники, характеризующиеся высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, возможностью произрастания на нейтральных и щелочных почвах, богатых гумусом и калием [1-2]. В условиях Центрального Черноземья (в Ботаническом саду Воронежского государственного университета им. Б.М. Козо и в г. Воронеже) перечисленные виды культивируются на черноземных почвах, хотя для многих рододендронов и других представителей семейства вересковых необходима кислая реакция субстрата [1], а также на урбаноземах, на экологически чистой территории и при техногенной нагрузке.

Совершенной классификации рода в настоящее время не разработано, а границы ареала видов определяются не только почвенно-климатическими и биотическими факторами, но и антропогенным влиянием [3]. Размножение все чаще используемых в озеленении города и приусадебных участков высокодекоративных видов рода *Rhododendron* не является достаточно простым. В связи с этим необходимо использовать некоторые дополнительные приемы для ускоренного размножения видов *Rhododendron*.

Одним из способов ускоренного размножения видов сем. Вересковых (Ericaceae) является посев свежесобранными семенами в год их сбора, т.е. летом-осенью текущего вегетативного сезона. Это позволяет получить более устойчивые к условиям окружающей среды сеянцы и сэкономить время выращивания в закрытом грунте. Главное условие – соблюдение оптимального температурного режима: 18-25 °С. Затем всходы содержат при более низкой температуре: 8-12 °С. Соблюдение данных условий возможно в закрытом грунте (в теплице) при посеве в августе-сентябре семян текущего года или более раннего сбора. Это достаточно целесообразно для ускоренного разведения рододендронов из семян местной репродукции, которые уже созревают в августе-сентябре, а также для семян, полученных в поздние сроки весной и летом, когда температура окружающей среды (и в теплице) более 25 °С, что ингибирует прорастание. Посев рододендрона Ледебура, сихотинского, желтого производили в октябре семенами местной репродукции. Проростки рододендронов выдерживали при +1+5 °С. У них замедлялся рост, но данные растения зацветали на 4 год, тщательное укрытие им требовалось только в первую зиму для зимостойких видов. Для менее зимостойких необходимо ежегодное укрытие, поскольку в последние годы погодные условия достаточно нестабильны: весеннее-летняя засуха чередуется с низкими зимними температурами и весенними заморозками [4-5]. Это пагубно

отражается на развитии многих растений, особенно вересковых. После подмерзания отмечается слабое цветение многих видов, произрастающих в открытом грунте, в основном, только на нижних ветвях, находящихся зимой под снежным покровом. Однако закаленные еще в фазе проростков и сеянцев растения более устойчивы к перепадам температуры и другим неблагоприятным условиям. Развитие сеянцев ускоряется, они зацветают уже на 2-3 год после их высадки в открытый грунт, хотя различные виды рододендронов начинают цвести только на 4-5 год и позднее в зависимости от индивидуальных особенностей и условий выращивания. Таким образом, при использовании данной методики экономится 1-2 года развития, но молодые растения необходимо тщательно укрывать на зиму в первые 2-3 года.

Вегетативное размножение растений в сравнении с семенным предпочтительнее в случае выращивания сортового материала. Эксперимент проводили непосредственно после окончания цветения. Черенки нарезают «пяткой», толщиной до 0,5 см, длиной 10-15 см с 3-4 междоузлиями. Листья сверху побега удаляют. Субстратом служил речной песок. Ростовые вещества и стимуляторы не применяли. Черенки сажали в посевные ящики наклонно на глубину до 5 см. Посадку прикрывали полиэтиленовой пленкой, полив проводили 2 раза в день. Было отмечено удовлетворительное образование каллюса у рододендронов сихотинского (до 20%) и Ледебура (до 15%). Черенки рододендрона Шлиппенбаха, желтого, японского не укоренились. Поскольку рододендроны содержат определенное количество дубильных веществ, это затрудняет каллюсообразование, поэтому необходимо использовать стимуляторы роста для черенкования. В закрытом грунте отмечалось укоренение побегов рододендрона японского, желтого лежащих на поверхности субстрата, что доказывает перспективность размножения отводками данных видов.

Таким образом, вегетативное размножение видов *Rhododendron* позволяет экономить около двух лет для выращивания сеянцев этих редких видов и получать готовые устойчивые саженцы, пригодные к посадке на постоянное место без доращивания. При посеве свежесобранными семенами в год их сбора экономится 1-2 года развития. Мы рекомендуем применять перечисленные способы размножения для культивирования посадочного материала в целях озеленения экологически чистых и урбанизированных территорий, а также для сохранения маточно-коллекционных экземпляров.

Библиография.

1. Александрова М.С. Рододендроны. – М.: ЗАО «Фитон+», 2003. – 192 с.
2. Барышникова С.В., Мирочидский В.В. Сравнительная характеристика рододендронов даурского ряда и рост сеянцев на ранних этапах развития // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. – Саратов, 2004. – Вып.3. – С.87–93.
3. Доронина Г.У. Оценка устойчивости и агротехника введения рододендронов в интродукционную культуру в условиях республики Марий Эл : автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Йошкар-Ола, 2000. - 22 с.
4. Вострикова Т.В., Воронин А.А. Эколого-биологические особенности Лобелии эринус из разных климатических зон в условиях Центрального Черноземья // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 2. – С. 153–156.
5. Баранова Т.В., Воронин А.А., Кузнецов Б.И. Адаптационная способность интродуцентов в Центральном Черноземье к глобальному потеплению // Международ. научно-исслед. журнал. – 2013. – № 7.(14). – С. 71–72.

УДК: 581.524.635.965.283

¹Бензель І.Л., к. фарм. наук, ²Козак Т.І., наук. працівник, ³Мельник М.І., доцент
¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів,
Україна

²Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника, Івано-Франківськ,
Україна

³Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ,
Україна

ІНТРОДУКЦІЯ БАДАНУ ТОВСТОЛИСТОГО В ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Ключові слова: бадан товстолистий, інтродукція, фенологічні спостереження

Враховуючи постійно зростаючі потреби промисловості у рослинній сировині для виготовлення лікарських засобів, важливим завданням сучасної фармацевтичної науки є розширення вже існуючих та пошук нових її джерел. Численні дикорослі лікарські рослини на сьогодні перебувають під загрозою знищення, зростають у віддалених та важкодоступних територіях або їх кількість є недостатньою для промислової заготівлі. З огляду на це, важливим було вивчити можливості промислового вирощування бадану товстолистого в західному регіоні України, оскільки відомості з інтродукції даного виду на зазначеній території відсутні [4,6,8].

Дослідження проводили на ділянках дендропарку «Дружба» імені Зиновія Павлика Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, який розташований на північно-західній околиці м. Івано-Франківська. Територія дендропарку за характером рельєфу відноситься до так званої "Бистрицько-Лімницької", розчленованої денураційно-аккумулятивної східної височини. Клімат району досліджень відноситься до помірно континентального типу, ґрунти – поверхнево оглеєні дерново-підзолисті. Фенологічні спостереження за розвитком бадану товстолистого проводили за методикою Держкомісії із сортовипробування сільськогосподарських культур в 3–10 - кратній повторності [1]. Дослідження впливу хімічного складу добрив та глибини обробітку ґрунту на приріст фітомаси проводили шляхом закладання багатofакторного дослідів за загальноприйнятою методикою Доспехова Б.А. [2].

Результати фенологічних досліджень показали що у ході сезонного розвитку кожна рослина проходить два паралельних цикли фенологічних фаз – вегетативного і генеративного циклів. Вегетація рослин починається відразу ж або незабаром після розтавання сніжного покриву та розмерзання ґрунту, після переходу середньодобової температури через 0°C. Цвітіння бадану товстолистого починається в другій декаді квітня. Середня тривалість цвітіння складала 32 дні. Фаза плодоношення бадану, що включала три етапи (молочна, воскова та повна стиглість), розпочиналась у третій декаді червня та тривала до початку липня. Насіння дрібне, більше 5 тисяч штук в 1г, самосіву не дає. Лабораторна схожість насіння складає біля 73%. Завершення вегетаційного періоду рослини, що характеризується втратою тургору листків, настає при встановленні стійких негативних температур повітря і протягом дослідного періоду спостерігалось у другій та третій декадах жовтня (табл. 1).

Дослідження з вирощування бадану товстолистого проводили на рівних за рельєфом окультурених землях. Обробіток ґрунту проводили за системою зяблевої оранки з попереднім лушчінням стерні. Навесні поле боронували, після чого культивували на глибину 8 – 12 см з одночасним боронуванням у два-три сліди.

Бадан товстолистий розмножували вегетативно – відрізками кореневищ. Перед садінням кореневища розрізали на шматки завдовжки 10 – 12 см. Найкращим терміном для садіння вважається рання весна. На 1 га норма висаджування кореневищ 8 – 10 ц. Догляд за плантаціями полягав у спусуванні ґрунту на глибину 8 – 10 см у рядках та виполюванні бур'янів.

Табл. 1. – Порівняльна характеристика морфологічних ознак бадану товстолистого на дослідних ділянках

№ з/п	Морфологічні ознаки	Середня величина	
		без добрив	при внесенні добрив
1.	Висота рослини, см	40,65±0,25	45,10±0,62
2.	Діаметр розетки, см	5,8±0,13	6,4±0,24
3.	Кількість листків, шт.	10,70±0,14	25,60±0,35
4.	Кількість квіток, шт.	6,15±0,08	6,55±0,12
5.	Відсоток плодоутворення, %	27,9±2,2	34,6±1,8
6.	Прикореневі листки:		
	а) довжина пластинки, см	13,50±0,05	15,30±0,04
	б) ширина пластинки, см	6,85±0,03	7,80±0,04
	в) довжина черешка, см	6,70±0,19	7,60±0,49
7.	Квіти:		
	а) довжина пелюсткових чашолистків, мм	8,50±0,16	8,85±0,29
	б) ширина пелюсток, мм	3,00±0,10	4,50±0,28
	г) довжина пелюсток нектарників, мм	6,35±0,06	7,00±0,04
	д) довжина тичинок, мм	2,55±0,04	3,65±0,09
8.	Тип плоду – коробочка:		
	а) висота, мм	5,95±0,10	6,25±0,19
	б) діаметр, мм	6,70±0,15	7,55±0,16

З огляду на необхідність комплексного використання лікарської рослинної сировини для збереження її запасів, нами також були проведені дослідження впливу хімічного складу добрив та глибини обробітку ґрунту на масу кореневищ бадану товстолистого.

Результати проведених досліджень свідчать, що використання мінеральних добрив сприяє збільшенню маси надземної частини та підземних органів бадану товстолистого і практично не впливає на вміст біологічно активних речовин у лікарській рослинній сировині (табл. 2). Так, надземна маса найвищих показників досягає при внесенні добрива із загальною формулою N₆₀P₆₀K₆₀ (4,20 ц/га) в порівнянні з контрольною ділянкою (3,36 ц/га). Значною врожайність була також при внесенні добрива N₃₀P₉₀K₉₀ і становила 4,03 ц/га. Найбільшої маси кореневищ бадану товстолистого можна досягти при використанні добрива із загальною формулою N₃₀P₉₀K₉₀ і обробітку ґрунту глибиною 14 – 16 см.

Табл. 2. – Залежність показників надземної біомаси бадану товстолистого та вмісту біологічно активних речовин від складу внесених добрив

Внесені добрива	Продуктивність, ц/га	Вміст біологічно активних речовин, %	
		Арбутин	Дубильні речовини
Контроль (без добрив)	3,36	9,53	23,27
P ₆₀ K ₆₀	3,67	9,62	23,89
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,20	9,80	24,07
N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	4,03	10,05	24,12

Дослідження проводили на ділянках загальною площею 152 м², площа варіанту 9,5 м². Повторення досліду триразове, розміщення рендомізоване. Передпосівний обробіток ґрунту включав зяблеву оранку на глибину 14-16 см і 20 - 22 см та внесення органічних та мінеральних добрив [3,5,7].

Бадан товстолистий є багаторічною рослиною із зимуючими листками. Саме тому, важливим було встановити залежність продуктивності надземної частини від року вегетації рослини, а також встановити можливу частоту її заготівлі. Дані одержані в результаті досліджень (табл. 3), свідчать про закономірність в формуванні надземної маси на другий та третій роки вирощування в порівнянні з першим роком закладки дослідного полігону. Так, у перший рік вегетації урожай надземної маси не перевищував 3,36 ц/га. За цей час рослини вкорінювалися, закладалися бруньки відновлення. З другого до третього врожайність поступово зростала і досягла у першому укосі 4,20 ц/га. Під час другого укосу вона коливається у межах 2,37 – 3,68 ц/га.

Табл. 3. – Залежність продуктивності надземної частини бадану товстолистого від віку рослини

Вік рослини	Продуктивність надземної частини бадану товстолистого (ц/га) при	
	першому укосі	другому укосі
1-й рік	3,36	-
2-й рік	3,67	2,37
3-й рік	4,20	3,68

Підсумовуючи вищесказане, можна стверджувати, що бадан товстолистий може бути культивованим у кліматичних умовах західного регіону України з метою забезпечення сировинної бази, а підбір оптимальної технології вирощування здатен суттєво підвищити його урожайність.

Бібліографія.

1. Бейдемман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейденан. – Новосибирск: Наука, 1974. – 155с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 323 с.
3. Жемела Г.П. Добрива, урожай і якість зерна / Г.П. Жемела. – К.: Урожай, 1991. – 136с.
4. Комир З.В. Интродукция бадана толстолистного в условиях северо-востока Украины / З.В.Комир, А.А.Алехин // Тез. доп. IV Міжнародної конф. з мед. ботаніки. – К., 1997. – С. 221.
5. Коренев Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г.В.Коренев, П.И.Подгорный, С.Н.Щербак. – [3-е изд., перераб и доп.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 575 с.
6. Королюк В.І. Особливості розмноження *Bergenia Crassifolia* (L) Fritch. при інтродукції на Буковині / В.І. Королюк // Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції “Наука і освіта – 2005”. – Т. 9. Біологія. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. – С. 51-52.
7. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В.Лихочвор. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2002. – 800с.
8. Особенности сезонного накопления фенольных соединений в растениях бадана толстолистного при интродукции в Беларуси. / У.А.Сидорович, Ж.А.Рупасова, А.В.Кухарева [и др.] // Бюл. Гл. Бот. Сада РАН. – 1998. – № 176. – С. 141-146.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ *ARCTIUM LAPPA L. (ASTERACEAE)*

Ключові слова: насіння, лопух справжній, морфологічні особливості

Важливим фактором збільшення виробництва лікарської сировини є використання для сівби якісного насінневого матеріалу. Поява здорових дружніх сходів, одночасне проходження рослинами всіх фаз розвитку і досягнення репродуктивного стану це ті складові, які забезпечують отримання насіння з високими посівними якостям та гарантують збереження у генеративних поколіннях комплексу господарсько-цінних ознак батьківських особин.

В ДСЛР ІАП, керуючись загально прийнятими міжнародними правилами насінневого контролю, проводиться дослідницька робота з питань насіннезнавства сортів та перспективних зразків лікарських та ефіроолійних культур. Отримані вихідні дані використовуються в селекційному процесі та розробленні системи насінництва. Введення нових сортів у виробництво неможливе без вивчення питань пов'язаних з морфо-біологічними особливостями, фізико-механічними властивостями та якісними показниками насіння [5].

Для досліджень використали насіння перспективних зразків лопуха справжнього. Опис морфологічних особливостей проводили у відповідності та керуючись методичними рекомендаціями С.М. Зиман, С. М.Каленської [1, 4].

Насіннева продуктивність лопуха справжнього залежить від кількості пагонів галуження на стеблі, кількості і величини кошиків та виповненості насіння. В середньому кожна рослина утворює до 15шт. пагонів першого та до 140 шт. – другого порядку. Під час цвітіння на рослині розквітає до 1400 суцвіть діаметром від 1,6 до 3,5 см. Продуктивність однієї рослини складає до 65 г [2,3,6,7].

Зовнішні морфологічні ознаки насіння необхідні при видовій та товарній ідентифікації партій насіння. Насіння лопуха справжнього крупне, тому для вимірів фізичних розмірів зразків використали штангель циркуль. Так, показники лінійних розмірів насіння склали: завдовжки – $6,2 \pm 0,4$ мм, завширшки – $2,0 \pm 0,1$ мм, завтовшки – $1,8 \pm 0,3$ мм. Маса 1000 насінин – 8,6 г. Форма насіння – вузькооберненояйцевидна з вузьким місцем прикріплення; поверхня – повздовжно-ребриста, поперечно-зморшкувата більше у верхній частині; забарвлення – сіро-коричневе [3,7].

Для контролю якості посівного матеріалу в лабораторних умовах визначили тривалість аналізування та строки обліку схожості та енергії проростання, підбрали оптимальний субстрат для ложе та температурні режими пророщування. При постановці досліду з підбору оптимального субстрату, у відповідності з вимогою чинного стандарту для сільськогосподарських культур [5], насіння перспективних зразків закладали на пророщування в піску, на піску, на фільтрувальному папері, між папером (в папері). За даними досліджень у варіанті де пророщування насіння було проведене на фільтрувальному папері показники енергії проростання на 5-10% були вищими у порівнянні з іншими варіантами. Використання фільтрувального паперу, як ложе більш доцільне і є оптимальним для пророщування насіння лопуху справжнього.

Також нами вивчалось питання щодо подолання стану спокою свіжезібраного насіння, яке має незавершений період фізіологічного досягання.

За умов пророщування при постійній температурі +25°C, та перемінних +20-30°C показники схожості насіння лопуха справжнього досить низькі 12-27%. Для подолання стану спокою застосували попереднє охолодження. Висіане на вологий субстрат (фільтрувальний папір) насіння витримали за температури +5°C протягом п'яти діб, після чого чашки Петрі розміщували в умови з режимом змінних температур +5°-25°C, +10-25°C, +15-25°C, як біологічно більш придатних. За змінних температур +5°-25°C насіння почало проростати на четверту добу, +10-25°C, +15-25°C на п'яту-сьому. У зразків насіння лопуха справжнього за температури +5°-25°C енергію проростання обліковували на шосту добу і вона склала 68%, в інших варіантах – 63-65%, обліки проводили на восьму добу відповідно. Термін остаточного обліку продовжили до дванадцяти діб у всіх варіантах, для того, щоб дати змогу прорости залишкам здорового насіння. Нетривале охолодження позитивно вплинуло на пророщування насіння. Оптимальною температурою пророщування зразків свіжезібраного насіння є режим за змінних температур +5°-25°C при якому схожість зразків була найвищою і склала 75%.

Результати проведених досліджень будуть використанні для робіт з підвищення посівних якостей насіння сортів та перспективних зразків лікарських та ефіроолійних культур та подальшого використання в виробничому процесі.

Бібліографія.

1. Зиман С.М. та ін.. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин /С.М. Зиман, С.М. Мосякін, О.В. Булах та ін.. – Ужгород: Медіум, 2004. – 156с.
2. Методика исследований при интродукции лекарственных растений / Майсурадзе Н.И. и др. - Центральное бюро научно-технической информации. Сер. Лекарственное растениеводство, 1980.-33 с.
3. Методика проведення експертизи сортів лопуха справжнього *Arctium lappa* L. на відмінність, однорідність і стабільність // Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень №1 частина 3, 2015 р. Морфологічні ознаки. [Електронний ресурс] / Український інститут експертизи сортів рослин –К.,2015. Режим
4. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння / за ред. С.М. Каленської. – Навчальний посібник. – Вінниця.: ФОП Данилюк, 2001. – 320 с.
5. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138-2002. – [Чинний від 2004-01-01]. – К. Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с. – (Національний стандарт України).
6. Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветия /А.А. Федоров, З.Т. Артюшенко – Л.: Наука, 1979. – 293 с.
7. Флора УРСР. – К.: вид-во АН УРСР,1960. – Т.9. – 689 с.

УДК: 582.998 (477.86)

Водославський В.М., к. фарм. н., доцент

ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет», м. Івано-Франківськ, Україна

ВИРОЩУВАННЯ *ECHINOPS SPHAEROCEPHALUS* L. В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ

Ключові слова: *Echinops sphaerocephalus* L., способи розмноження, насіння, схожість, урожайність, фенологічні спостереження.

У наш час дедалі більшу увагу приділяють збереженню біологічного різноманіття. Кожний вид рослини має значну потенційну цінність. Однією з передумов використання лікарських рослин є введення їх у культуру.

На Земній кулі нараховується більше 120 видів роду Головатень. Для України наводиться 4 види даного роду. З них головатень руський і головатень круглоголовий поширені майже по всій території України, головатень озброєний зустрічається лише в Криму, а головатень високий - тільки в Закарпатті і Прикарпатті.

Родова назва походить від грецьких слів «echinops» - їжак (колючі голівки, подібні до їжака) і «ops» - око, вид. Важливою цінною характеристикою головатню є його лікарські властивості. Насіння головатню застосовується при таких захворюваннях: паралічах, радикулітах, розсіяному склерозі, міопатії, при лікуванні наслідків променевого впливу, вадах серця, після інсульту та інфаркту. Головатень поновлює еластичність і гнучкість стінок кровоносних судин. Люди вражені паралічем, за допомогою головатню можуть скоро встати на ноги [1]. Рослина впливає на відновлення рухових функцій пов'язаних з порушеннями як в центральній, так і в периферичній нервовій системі [2].

Головатень круглоголовий (*Echinops sphaerocephalus* L.) - одна з найдавніших лікарських рослин. Це - багаторічна трав'яниста рослина родини Айстрові. Стебло пряме, вгорі розгалужене, 50 - 150 см заввишки. Листки зверху - з клейкими залозками, зісподу сірувато-повстисті; стеблові - яйцевидно-ланцетні, перистороздільні. З видовженими або трикутно-ланцетними, здебільшого загостреними частками, які закінчуються шипиками. Квітки двостатеві, трубчасті, білувато-голубуваті, з темно-голубими пиляками, в одноквіткових кошиках, які утворюють кулясті головки. Плід - циліндрична сім'янка довжиною до 9 - 17 см і волосками. Вага 1000 насінин 7 - 10 г. Цвіте в серпні, дозріває в серпні - вересні [3, 4].

Метою дослідження є вивчення способів розмноження *Echinops sphaerocephalus* L в умовах Прикарпаття.

Методика досліджень. При виконанні досліджень використовувалися методики з інтродукції рослин, а також польові та лабораторні методи. У 2014 – 2017 роках досліди проводили на експериментальних дослідних ділянках лікарських рослин ІФНМУ з способів розмноження та фенологічних спостережень. Під час досліджень вивчали вплив показників кліматичних умов у різні фази розвитку головатню, проводили підрахунки густоти стояння рослин, фенологічні спостереження, стан рослин перед припиненням осінньої вегетації, стан перезимівлі, урожай зеленої маси та насіння [5, 6].

Результати дослідження. Головатень - невибаглива, стійка до несприятливих умов рослина, надає перевагу добре освітленим ділянкам; посухостійка. Встановлено, що свіжозібране насіння головатню мало максимальну лабораторну схожість (96 %) та енергію проростання (на 7-й день 45

%) при пророщуванні на світлі при + 20 °С. При пророщуванні в темряві схожість знижувалася на 7 – 14 %; при + 35 °С сходи гинули, а при + 50 °С насіння не проростало. За оптимальних умов насіння зберігало схожість 91 – 93 % протягом року. На 2-й рік вона знижувалася на 9 %, на 3 - 4 -й - на 28 %, на 5-й - на 55 %. На 4-й рік після збирання схожість була не вище 8 %. Оптимальним строком сівби є 2 декада квітня. За літніх і осінніх строків сходи були зріджені; підзимні - в умовах Прикарпаття виявились неперспективними.

Польова схожість за весняної сівби не істотно відрізнялася у варіантах із загортанням насіння на 1, 2, 3 та 4 см, але строки появи сходів були різними: першим зійшло насіння (17 - 25-й день), висіяне на глибину 1 і 2 см, через 2 - 3 дні - висіяне на 3 см, через 8 - 10 днів - на 4 см. У 1-й рік вегетації найвища урожайність надземних органів була отримана у варіантах із загортанням на 1, 3 см. Так, урожайність зеленої маси 1-го року була на 31 % вищою при загортанні насіння на 3 см, ніж при загортанні на 4 см. Вплив глибини загортання проявлявся і в наступні роки. Так, при загортанні на 3 см маса надземних органів у середньому за 2 - 3-й роки вегетації була майже вдвічі вищою, ніж при загортанні на 4 см. Урожайність надземної маси у середньому за ці роки при загортанні на 2 та 3 см складала відповідно 89,2 та 91,6 ц/га, а висота рослин 101 - 103 см. Кращим строком сівби виявився ранньовесняний - на початку квітня при нормі 12 кг/га та глибині загортання 2 - 3 см. Схожість насіння становила 89 – 91 %, енергія проростання – 43 – 47 %. За оптимального температурного режиму сходи появлялися на 15 - 30-й день. За літніх і осінніх строків вони часто зріджувалися протягом перших 2-х тижнів через нестачу вологи у ґрунті. За підзимнього строку навесні отримали зріджені сходи.

Фенологічні спостереження за розвитком головатню проводили за методикою Держкомісії із сортовипробування сільськогосподарських культур [7]. У 1-й рік вегетації рослини генеративних органів не утворювали. Інтенсивний ріст надземних і підземних органів починався у вересні і продовжувався до пізньої осені. Збільшувалася кількість та розміри розеткового листя; наростання кореневої системи відбувалося за рахунок додаткових коренів.

Починаючи з 2-го року життя, рослини проходили повний цикл сезонного розвитку. Інтенсивний ріст надземних органів спостерігався у квітні - травні, а ріст підземних органів - протягом всього вегетаційного періоду.

Збільшення надземної маси у рослин 2-го року життя проходило за рахунок вегетативних пагонів. Фаза бутонізації наставала у другій декаді червня, цвітіння - у першій декаді липня. Бутонізація тривала від 11 до 16 днів, цвітіння - від 20 до 29 днів. Дозрівання насіння відбувалося з кінця серпня.

При розмноженні поділом кореневищ та розсадним способом рослини в цей рік проходили повний цикл розвитку, включаючи дозрівання насіння, що є важливим фактором при інтродукції виду в умовах Прикарпаття.

Максимальна кількість листків у рослин головатню відмічалася у першій половині масового цвітіння. До цієї фази вони досягали найбільших розмірів: довжина - 28 см, ширина - 6 см. Пагони з генеративними органами мали максимальну висоту в період масового цвітіння.

Найвища врожайність надземної маси забезпечувалася на початку та у фазу масового цвітіння. При цьому урожай на 50 % формувався з найбільш цінних елементів структури - листків та суцвіть. У фазу ж бутонізації кількість листків і суцвіть складала 38 %.

Ріст і розвиток надземних та підземних органів головатню залежав від погодних умов та віку рослин. Найбільша висота рослин відмічалася на 3-й та 4-й роки вегетації, найбільша кількість стебел формувалася після 3-го року, але при цьому кількість листків на рослину істотно зменшувалася.

Найбільша маса надземної частини рослин формувалася на 3-й рік вегетації, а коренів - на 3-й та 4-й роки. Що стосується параметрів насінневої продуктивності, то у суцвіттях різних строків формування розміри сім'янок варіювали у незначних межах, а маса 1000 шт. зменшувалася від 27 г з центральних суцвіть до 25 г на бічних пагонах 1-го порядку або на 30 % та до 22 г на пагонах 2-го порядку або на 32 %; у середньому ж маса 1000 шт. плодів становила 25 г. Найбільша кількість стебел із суцвіттями утворювалася за ранніх строків формування - 6-8 шт.

Сім'янки з центральних і бічних пагонів 1-го порядку мали схожість 85 – 91 %. Очевидно, це пояснюється тим, що вони формувалися у липні - серпні, коли фізіологічні процеси проходили найбільш інтенсивно. Формування ж плодів у суцвіттях останніх порядків галуження стебла проходило у вересні при їх затуханні, що зумовило істотно нижчу схожість – 77 %.

Таким чином, проведені дослідження вказують, що оптимальним строком сівби головатню круглоголового в умовах Прикарпаття є друга декада квітня, сходи появляються на 15 - 30-й день після висівання. За літніх і осінніх строків сходи зріджуються протягом перших 2-х тижнів через недостатню кількість вологи у верхньому шарі ґрунту. Підзимній строк сівби є неперспективним через зрідженість сходів навесні.

Бібліографія.

1. Верецагин Л.Н. Атлас сорных, лекарственных и медоносных растений. К.: Юнівест маркетинг, 2002. - 384 с.
2. Кархут В.В. Ліки навколо нас. - К.: Здоров'я, 1993. - 232 с.
3. Варламова К. А. Модель польового кормовиробництва з залученням нетрадиційних кормових культур / К. А. Варламова, Є. А. Приходько, Ю. А. Приходько // Вісник аграрної науки – 2000. - № 6. – С. 77-80.
4. Цандур М. О. Погляди на сучасне та майбутнє кормовиробництва / М. О. Цандур // Вісник аграрної науки – 2000. – Спец. випуск – С. 7.
5. Томчук Р. В. Новий погляд на збільшення насінневої продуктивності при суцільному способі сівби багаторічних бобових трав / Р.В. Томчук, О.М. Петрушкова, О.В. Кондратевич // Матеріали науково-практичної конференції "Проблеми сільського господарства на сучасному етапі та шляхи їх вирішення" - М., 2012. – С. 83-85.
6. Зінченко В.С. Довідник по виробництву насіння багаторічних трав / В.С. Зінченко, П.Т. Дробець, О.І. Мацьків. – К.: Урожай, 1990 – 214 с.
7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата: Наука, 1987. – 136 с.

УДК: 633.88:581.6

Горлачова І.В., молодший науковий співробітник

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Полтавська обл., Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПОЛИНУ ОДНОРІЧНОГО

Ключові слова: полин однорічний, ефірна олія, артемізинин, збуджувати апетит, потипухлинна активність.

Рослини роду Полин (*Artemisia*) – перспективні джерела біологічно активних речовин. Такі види, як полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.), полин естрагон (*Artemisia dracunculus* L.) широко використовуються гуманною і ветеринарній медициною багатьох країн світу, користуються популярністю у народній медицині та харчовій промисловості [3, 6]. Полин однорічний (*Artemisia annua* L.) культивується в багатьох країнах світу як основне джерело артемізинину – засобу для боротьби з малярією [2, 6].

Полин однорічний (*Artemisia annua* L.) – однорічна трав'яниста рослина родини Айстрових. Має приємний запах. Стебла прямостоячі, 30 – 180 см заввишки, вгорі або від основи розгалужені, на початку вегетації зелені, під кінець набувають темно-фіолетово-коричневого забарвлення. Товщина стебла в основі 4-12 мм. Листки чергові; стеблові листки короткочерешкові або сидячі, двоперистороздільні з перистонадрізними частками, яйцевидні; листки в суцвіттях дрібніші і менш складної будови. Квітки жовті, різнорідні, в кошиках, що утворюють волотевидне суцвіття; крайові квітки жіночі, решта двостатеві; спільне квітколоже кошика голе. Плід – сім'янка. Цвіте у липні – серпні [5].

Полин однорічний – адвентивний вид поширений по всій території України [4].

До ґрунтових умов полин однорічний невибагливий, не росте лише на заболочених місцях, погано витримує посуху, стійкий до заморозків – 3-5 °С, в зимовий період рослина гине навіть при невеликих морозах.

Для виготовлення ліків використовують траву (*Herba Artemisiae annuae*) або молоде листя (*Folia Artemisiae annuae*) полину. Траву заготовляють в період цвітіння рослини. Сушать її в затінку на протязі або в добре провітрюваному приміщенні. Рослина неофіціальна [1, 3-6].

Екстракти на основі полину однорічного використовувались традиційною китайською медициною протягом століть. Ще тисячі років тому полин застосовували для лікування складних інфекційних захворювань. І нині, традиційно, настій трави полину однорічного вживають як засіб для лікування захворювань шлунка та збудження апетиту. Внутрішньо – настій трави для стимулювання діяльності травних органів і підвищення апетиту (разова доза – 3-8 грам). Свіжим соком лікують шкірні захворювання, зокрема коросту. Зовнішньо – свіжий сік із молодого листя для змащування уражених ділянок тіла двічі на день.

Рослина здавна використовується в Китаї при лихоманці і захворюваннях печінки. Полин однорічний є дуже ефективним засобом при лікуванні малярії і особливо стійких її штамів *Plasmodium berghei* і *P. falciparum*, що є одним з основних напрямів використання даного виду офіційною медициною. У 2015 році китайська дослідниця Ту Юю стала лауреатом Нобелівської премії в галузі фізіології і медицини за відкриття артемізинину – препарату отриманого з полину однорічного для лікування малярії [6]. Саме з цього періоду розпочалися системні дослідження даного виду.

Зараз також з'явилися нові дані щодо протипухлинної активності сполук, виділених із полину однорічного [2].

Багатовекторне використання сполук, отриманих з полину однорічного – це актуальна наукова проблематика, якій приділяється велика увага протягом кількох останніх років і в нашій країні.

З 80-х років полин однорічний вирощувався на інтродукційному розсаднику ДСЛР, але через відсутність попиту вітчизняної фармації на сировину даного виду, наукові дослідження з інтродукції та введення в промислову культуру не продовжились. У зв'язку з розширенням напрямків використання полину однорічного в 2016 році відновились дослідження з вивчення цієї рослини.

Сировина полину однорічного має сильний запах і містить від 0,2 до 0,6 % ефірної олії світло-жовтого кольору з зеленкуватим відтінком і приємним квітково-бальзамічним запахом. До складу ефірної олії входять артемізіакетон, ізоартемізіакетон, 1 – камфора, цинеол, пінен, борнеол, камфен, кадинен, каріофілен, спирти та оцтова і масляна кислоти. Склад і аромат ефірної олії також значною мірою залежать від умов зростання полину однорічного і від фази розвитку рослини. Також, з полину однорічного виділено 137 біологічно активних сполук, у тому числі 40 сесквітерпенів, 10 тритерпенів, 7 кумаринів, 46 флавоноїдів, які можуть бути джерелами лікарських препаратів [2, 5].

Так як рослина є неофіційною, на неї не розроблено і не затверджено стандарти, які б регламентували якість сировини – НТД. Для розроблення вихідних даних з показників якості сировини вітчизняного походження, дослідження проводили згідно загальних статей ДФУ [1].

Проаналізовано 4 зразки сировини, зібраної в період цвітіння в рудеральних угрупованнях на території села Березоточа. Визначення вмісту ефірної олії проводили шляхом перегонки з водяною парою за методикою ДФУ. За результатами досліджень встановлено, що кількісний склад ефірної олії усіх місцевих зразків перевищує дані літературних джерел і відрізняється широким діапазоном. Отримані результати представлено в таблиці 1.

Табл. 1. – Кількісний склад вмісту ефірної олії в траві полину однорічного

Назва зразка	Назва показника			
	m, г	W, %	X, %	X, мл/кг
Зразок № 1	30,26	14,1	1,0	10
Зразок № 2	30,26	12,9	0,76	7,6
Зразок № 3	30,0	11,5	1,2	12
Зразок № 4	30,0	11,0	0,97	9,7

З огляду на всезростаючий попит на сировину полину однорічного є актуальним розроблення АНД на сировину та продовження фітохімічних досліджень даного виду.

Важливим етапом подальшої роботи є проведення аналізів для встановлення динаміки накопичення біологічно активних речовин, визначення залежності якості сировини від стадії вегетативного розвитку рослини, а також продовження пошуку популяцій з високим вмістом діючих речовин для подальших інтродукційних робіт та введення виду у промислову культуру.

Бібліографія.

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство "Науково-експертний фармакопейний центр". – 1-е вид. – Харків: ПІРЕГ, 2001. – Доповнення 1. – 2004. – 520 с.
2. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.medical-diss.com/medicina/farmacognostichescoc-issledovanie-artemisia-annua-l-i-artemisia-sieversiana-willd-flory-buryatii-1>
3. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. – К. : Українська Радянська Енциклопедія ім. М.П.Бажана, 1992. – С. 362.
4. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – С. 148.
5. Мустьяц Г. И. Возделывание ароматических растений. – Кишинев : Штиинца, 1988. – С. 118 – 120.
6. Попова Н.В. Лекарственные растения мировой флоры /Н.В. Попова, В.И. Литвиненко.– Харьков: СПДФЛ Мосякин В.Н., 2008. – С. 321-325.

УДК: 615.322 + 582.998

Грицик Л.М., доцент, к.фарм.н., Дубель Н.І., асистент, к.фарм.н., Мельник М.В.,
в.о. доцента, к.фарм.н.

ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет», м. Івано-
Франківськ, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ ПРИВОРОТНЯ СВІТЛОЛЮБИВОГО

Ключові слова: приворотень, умови зростання, культивування, фенологічні спостереження

Номенклатура лікарських засобів на основі лікарської рослинної сировини на фармацевтичному ринку розширюється з кожним роком. Для промислового виробництва фітопрепаратів необхідна достатня сировинна база. До певного часу запасів дикорослих лікарських рослин вистачало для потреб фармацевтичної промисловості. Після інтенсивного розорювання степів та лук, неконтрольованого збирання лікарських рослин постала потреба у масовому культивуванні найуживаніших в медицині рослин. Крім того культивування дозволяє отримувати рослинну сировину високої якості, з високим вмістом фармакологічно активних речовин.

Значний інтерес для медицини та фармації представляють види роду Приворотень (п.) (*Alchemilla* L.) родини Розові (*Rosaceae*). У світовій флорі рід *Alchemilla* L. нараховує приблизно 1000 видів, ареали яких охоплюють гірські й передгірські країни Європи, Азії та Африки. На території України зростає 35 видів, найпоширенішими з яких є п. світлолюбивий, п. блискучий, п. віялоподібний, п. пастушачий, п. гострокутний, п. зарубчастий [3 - 5].

За результатами проведених нами ресурсознавчих досліджень, встановлено що запаси видів роду Приворотень в західних областях України є недостатніми для промислової заготівлі. У зв'язку з запровадженням в Україні вимог належної практики культивування та вирощування лікарських рослин і недостатніми об'ємами заготівлі сировини, актуальним є введення в культуру видів роду Приворотень.

Метою роботи було вивчити можливість культивування рослин роду Приворотень за вимогами GACP в умовах Прикарпаття.

Для розробки умов культивування використовували насіння та посадковий матеріал

п. світлолюбивого, заготовлені в Івано-Франківській області.

Дослідження з культивування п. світлолюбивого проводили згідно вимог Настанови «Лікарські засоби. Належна практика культивування та збирання вихідної сировини рослинного походження» [2]. Лабораторну і польову схожість насіння п. світлолюбивого вивчали за загальноприйнятими методиками. Досліди з культивування проводили на колекційних ділянках відділу лікарських рослин у напрямку інтродукції та акліматизації лікарських рослин Державного дендрологічного парку «Дружба» ім. З. Ю. Павлика Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника.

Результати дослідження. П. світлолюбивий маловибагливий до умов зростання, однак краще росте й розвивається на добре освітлених, малородючих ґрунтах із нейтральною кислотністю. П. світлолюбивий невибагливий і до тепла. Це світло- й вологолюбна рослина. В умовах затінення його пагони витягуються, зменшується розмір квіток [3 - 5].

Дослідження з культивування п. світлолюбивого проводили за консультативної допомоги працівників Державного дендрологічного парку «Дружба» ім. З. Ю. Павлика Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника та доцента кафедри біології та екології Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника. Шумської Н. В

Насіння п. світлолюбивого висівали восени вузькорядним способом як у відкритий ґрунт, так і в ящики. Лабораторна схожість насіння п. світлолюбивого становила $65 \pm 2,3$ % при масі 1000 насінин 0,35 г, а польова – 35 ± 2 %. Проросток складається з сім'ядоль, надсім'ядольного і підсім'ядольного коліна, бруньки, кореня, насінєвих лусок.

Залежність проростання насіння п. світлолюбивого від способу вирощування наведено в табл. 1.

Табл. 1. – Залежність проростання насіння приворотня світлолюбивого від способу вирощування

Варіанти	Схожість %			
	7 день	14 день	21 день	30 день
Висів насіння у відкритий ґрунт	0	5	20	35
Висів насіння в лабораторних умовах	0	8	30	65

Дані, наведені в табл. 1, свідчать, що проростання насіння починається на 14 день. Спочатку з'являється корінець, довжина якого на сьому добу становить 10 - 22 мм, діаметр – 1 мм. На 19-й день відмічали початок виходу сім'ядольних листочків. Через 11 днів сім'ядолі повністю звільняються від насінєвих лусок. Перші справжні листки з'являються через 28 днів. Облік маси надземної частини розсади свідчить, що рослини, вирощені у лабораторних умовах, в 2 рази перевищували розсаду, вирощену на грядках.

Вегетативне розмноження п. світлолюбивого вивчали черенкуванням в парниках і у відкритому ґрунті.

При вегетативному розмноженні використовували 3-річні маточні кущі, які розділяли та висаджували у парники. Оптимальні строки висаджування у відкритий ґрунт – рано навесні у квітні або травні. Висаджували саджанці за схемою 70 × 25 см. Під час садіння кореневу шийку заглиблювали нижче поверхні ґрунту на 5 - 6 см, кожен саджанець поливали і загортали шаром ґрунту 3 - 5 см.

Після висаджування у відкритий ґрунт, незважаючи на зв'ялення маточних кущів, починали догляд за посівами, захист їх від забур'янення із застосуванням до і після сходових прополювань. Прополювати слід у фазі 2 - 3 справжніх листків у денні години (коли зменшується тургор і рослини стають менш ламкими) впоперек рядків. На другий і наступні роки вегетації догляд складається із ранньовесняних міжрядних прополювань на глибину не більше 8 - 10 см у міру необхідності. Також щороку після збирання сировини проводять легке обрізування. Після цього проводять омолодження плантації через кожні 3 - 4 роки промислової експлуатації.

При розсадному розмноженні приворотня у відкритому ґрунті подовжується вегетаційний період, що сприяє переходу рослин до генеративного розвитку. На час проведення обліку надземної маси, рослини п. світлолюбивого вирощені на грядках на другому році вегетації в середньому були на 5 – 10 см нижчі та не утворювали пагонів і суцвіть. В той же час 47 % розсади, вирощеної у парниках, утворили суцвіття, а деякі особини навіть зацвіли.

Фітомасу надземної частини п. світлолюбивого під час збирання на другому році вегетації залежно від способу вирощування представлено в табл. 2.

Табл. 2. – Структура надземної маси приворотня світлолюбивого під час збирання на другому році вегетації залежно від способу вирощування

Спосіб вирощування	Листки, г	Стебла, г	Суцвіття, г
У відкритому ґрунті	1,2	0,01	0,25
У парниках	2,4	0,02	0,5

Результати досліджень (табл. 2) свідчать, що продуктивність надземної маси розсади вирощеної у парниках становить 50 %. Таким чином, уже на другий рік вегетації можна отримати високоякісну сировину трави п. світлолюбивого.

Розсадна технологія вирощування приворотню є більш енергоощадливою й дозволяє суттєво зменшити витрати на боротьбу з бур'янами в посівах, оскільки сходи ранніх ярих і пізніх ярих бур'янів можна ефективно знищити агротехнічним способом без застосування людських ресурсів. Отримання високоякісної сировини економічно вигідно і дасть можливість уже на другий рік окупути витрати на вирощування розсади і формування плантації.

Фенологічні спостереження за розвитком п. світлолюбивого. Фенологічні спостереження проводили за методикою Держкомісії із сортовипробування сільськогосподарських культур на дослідних ділянках лікарських рослин ІФНМУ та в природньому фітоценозі в 3 - 10 - кратній повторності [1].

У результаті досліджень встановлено, що початок відростання припадає на ранньовесняний період. Бруньки відновлення п. світлолюбивого зимують нижче поверхні ґрунту. Вони, в основному, розташовані в нижній частині основного стебла і на кореневій шийці. На початку вегетації темпи росту рослини невисокі. Цвітіння п. світлолюбивого починається в II декаді червня. Тип розпускання суцвіття – рецимозний, що характеризується випереджальним розкриттям найнижчої квіткої й акропетальним порядком розвитку інших квіток. За початок цвітіння приймали розкриття перших квіток у 5 - 10 рослин. Масове цвітіння відзначали, якщо більше 70 % бутонів рослин перетворювалися у квіткої. Кінець цвітіння відзначали, коли тільки на деяких рослинах залишалися квіткої. Середня тривалість цвітіння в природних умовах складала 45 днів. У природньому фітоценозі спостерігали запізнення всіх фаз розвитку п. світлолюбивого. Так, поява бутонів запізнюється на 10 днів у порівнянні з контрольною ділянкою. Цвітіння запізнюється на 10 - 14 днів.

Фаза плодоношення включає три етапи: молочна, воскова та повна стиглість. Утворення плодів також проходить на 18 днів пізніше, повна стиглість насіння запізнюється на 20 днів. Середня тривалість дозрівання плодів на дослідних ділянках складає в середньому – 20 днів, у природньому фітоценозі – 24 дні. Заготівлю насіння проводили в стадії повної стиглості. Висота рослин коливалась в межах 15 - 25 см, кількість генеративних пагонів – від 2 до 4 пагонів. До закінчення вегетаційного періоду генеративні пагони починали жовтіти, висихати і відмирати, а вегетативні пагони зберігаються до зими, перезимовують і виходять з-під снігу.

За результатами фенологічних досліджень, встановлено, що штучне розведення приворотня світлолюбивого, як і природне, потребує відповідних умов зростання і вирощування. Посадковим матеріалом у приворотня світлолюбивого служать паростки зі шматочком кореневища та підземною брунькою. Залежно від віку вони розрізняються за діаметром, які несуть в собі квіткову бруньку, або тільки листки. При штучному відновленні (плантаційне вирощування) садіння вимагає деяких особливостей: врахування типу ґрунту, забезпеченість вологою, освітлення та ін.

Бібліографія.

1. Лікарські рослини Івано-Франківської області (біологія, поширення, застосування, вирощування, охорона і відтворення) / М. М. Приходько, Я. Д. Гладун, Р. В. Левицький [та ін.] — Івано-Франківськ, 2002. — 416 с.
2. Настанова МОЗ України 42-4.5: 2012 «Лікарські засоби. Належна практика культивування та збирання вихідної сировини рослинного походження» / [Електронний ресурс] // Аптека UA online – [2013-11-06]. – Режим доступу до газети : [http://www.apteka.ua/article/259698?print=1].
3. Определитель высших растений Украины / [Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокурин Ю. Н. и др.] — К. : Фитосоцицентр, 1999. — 2-е изд. — С. 168 – 170.
4. Перспективи використання рослин роду Приворотень у медицині та фармації : [метод. рекомендації] / А. Р. Грицик, Л. М. Грицик, Н. І. Тучак. — Львів : ДП МВС України « Львів - Інформ - Ресурси », 2011. — 64 с.
5. Флора УРСР / [під ред. члена АН УРСР Д.К. Зерова]. — К. : В-во академії наук УРСР, 1954. — Т. VI. — С. 156 – 164.

УДК: 570.43

Ишмуратова М.Ю., кандидат биол.наук

Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова,
Караганда, Казахстан

ВЛИЯНИЕ КРИОКОНСЕРВАЦИИ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Ключевые слова: иссоп лекарственный, календула лекарственная, подорожник ланцетный, зизифора пахучковидная, криоконсервация, всхожесть, лекарственные растения

Развитие фармацевтической отрасли в Казахстане предполагает обеспечение надежной сырьевой базы, в том числе лекарственного растениеводства [1].

При интродукции лекарственных растений одной из проблем является обеспечение надежного способа сохранения семенного материала. Хранение при положительных, а также не высоких отрицательных температурах не позволяет в полной мере обеспечивать сохранность высокой всхожести семенного материала.

В последние годы с развитием современных биотехнологических методов появляются новые технологии сохранения растений, в том числе успешно развиваются технологии криосохранения семенного материала растений [7-9], что позволяет создавать генные банки длительного хранения [11]. На территории Казахстана криосохранение, как метод сохранения семенного материала лекарственных растений, практически не используется.

При организации хранения семян с замораживанием в жидком азоте стоит вопрос об отработке условий замораживания и размораживания, подбора оптимальной тары.

Целью наших исследований являлось оценка влияния криозамораживания на жизнеспособность семян некоторых лекарственных растений.

Исследования проводили в течение 2017 года на семенах иссопа лекарственного, календулы лекарственной, подорожника ланцетного и зизифоры пахучковидной.

Исследования проводили на базе лаборатории физиологии и биотехнологии растений биолого-географического факультета КарГУ имени академика Е.А. Букетова. Семенной материал собирали на опытном участке, предварительно высушили до влажности 5-6 %, из полученной массы отбраковывали поврежденные семена – неполноразвитые или с не типичной окраской.

Применяли метод быстрого замораживания [3] путем помещения семян в жидкий азот при температуре -196°C с последующим хранением в криобиологическом сосуде Х-34БМ в течение недели. Размораживали семена на водяной бане при температуре $+90^{\circ}\text{C}$, а также медленно в течение 1-2 суток при комнатной температуре. Кроме того, использовали в эксперименте различную тару для замораживания – пластиковые пробирки и ковертики из фольги.

Исследование всхожести и энергии прорастания семян осуществляли по методическим указаниям М.С. Зориной и С.П. Кабанова [2], М.В. Мальцевой [4] и других [5, 6, 10] на чашках Петри на 2-слойной фильтровальной бумаге, смоченной дистиллированной водой. Наблюдения за прорастанием вели в течение 3-х недель. Контролем являлись семена без криоконсервации и хранящиеся в холодильной камере при $+5^{\circ}\text{C}$.

Результаты исследований. Результаты исследований показали, что для календулы лекарственной контрольная всхожесть составила 47,0 % при энергии

прорастания 33,2 % (табл. 1). При замораживании при различных условиях наилучшие показатели всхожести семян – 68,3 % показал вариант при длительном размораживании и замораживании в пластиковой таре. Причем всхожесть семян на 21 % превысила контрольные значения. Минимальные показатели всхожести и энергии прорастания получены в варианте замораживания в фольговой таре и при размораживании на водяной бане.

Табл. 1. – Всхожесть и энергия прорастания семенного материала лекарственных растений при различных условиях эксперимента

№	Условия эксперимента	Вид растения	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %
1	Контроль	<i>Calendula officinalis</i>	47,0±0,7	33,2±0,4
		<i>Hyssopus officinalis</i>	35,0±0,6	30,2±0,6
		<i>Plantago lanceolata</i>	80,0±0,1	53,8±1,7
		<i>Ziziphora clinopodioides</i>	58,8±1,1	46,3±1,4
2	После криозамораживания, размораживание на водяной бане, тара из фольги	<i>Calendula officinalis</i>	1,7±0,25	0±0
		<i>Hyssopus officinalis</i>	47,5±0,7	45,0±0,9
		<i>Plantago lanceolata</i>	88,8±0,5	63,8±0,3
		<i>Ziziphora clinopodioides</i>	60,0±0,7	57,5±0,9
3	После криозамораживания, размораживание на водяной бане, пластиковая тара	<i>Calendula officinalis</i>	63,3±0,9	45,0±1,2
		<i>Hyssopus officinalis</i>	30,0±0,7	27,5±0,5
		<i>Plantago lanceolata</i>	85,0±1,0	61,3±1,0
		<i>Ziziphora clinopodioides</i>	55,0±1,2	42,5±1,1
4	После криозамораживания, длительное размораживание, тара из фольги	<i>Calendula officinalis</i>	65,5±1,7	50,6±0,9
		<i>Hyssopus officinalis</i>	35,0±1,0	27,5±0,6
		<i>Plantago lanceolata</i>	68,8±1,1	41,3±0,5
		<i>Ziziphora clinopodioides</i>	60,4±0,4	52,5±0,6
5	После криозамораживания, длительное размораживание, пластиковая тара	<i>Calendula officinalis</i>	68,3±2,0	51,3±1,4
		<i>Hyssopus officinalis</i>	25,0±0,2	22,5±0,3
		<i>Plantago lanceolata</i>	46,3±0,5	35,0±0,2
		<i>Ziziphora clinopodioides</i>	70,3±0,4	65,0±0,3

Для иссопа лекарственного отмечено, что краткосрочное замораживание в жидком азоте позволяет сохранить всхожесть на уровне контрольных значений, а в варианте с быстрым размораживанием водяной бане и таре из фольги всхожесть составила 47,5 %. Это выше контрольных значений на 12 %.

Семена подорожника ланцетного в контроле имели всхожесть 80,0 %, при замораживании наилучшие показатели получены в варианте с размораживанием на водяной бане и таре из фольги – 88,8 %. В остальных вариантах опыта всхожесть и энергия прорастания были ниже контрольных показателей.

У зизифоры паучковидной контрольные значения всхожести составили 58,8 %, но при замораживании снижение показателей было либо незначительным, либо выше контрольных значений. Наилучшая всхожесть отмечена в варианте опыта при длительном размораживании и таре из пластика.

Таим образом, проведенные исследования свидетельствуют, что семенной материал изученных лекарственных растений может успешно выдерживать замораживание при сверх низких критических температурах, при этом подбор оптимальных условий позволяет не только сохранить жизнеспособность семян, но и повысить показатели всхожести и энергии прорастания.

Не выявлено четкой зависимости жизнеспособности семян от вида тары и условий размораживания, то есть для каждого вида необходимо подбирать условия криоконсервации индивидуально.

Библиография.

1. Адекенов С.М. Развитие фитохимии и перспективы создания новых лекарственных препаратов // В сб. Поиск и создание методов получения фитопрепаратов. - Алматы: Ғылым, 1997. - С. 3-22.
2. Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // Методики интродукционных исследований в Казахстане / Сб. науч. тр. - Алма-Ата: Наука, 1986. - С. 75-85.
3. Жимулев И.Ф. Криохранение семян: итоги и перспективы. – Новосибирск. Изд-во СО РАН, 2014.- 112 с.
4. Мальцева М.В. Пособие по определению посевных качеств семян лекарственных растений. - М., 1950. - 56 с.
5. Методические указания по изучению посевных качеств и урожайных свойств семян сельскохозяйственных культур. – М.: Всесоюзное семеноводческое объединение ВАСХНИЛ, 1981. - 172 с.
6. Baskin C.C., Baskin J.M. Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy, and germination. – London: Academic Press, 1998. – 666 p.
7. Ex Situ conservation of plant genetic resources: global development and environmental concerns // Science. – 2014. – vol. 253. – P. 886-872.
8. Guerrant E.O., Havens K., Maunder M. Ex Situ plant conservation: supporting species survival in the wild. - Island Press, Washington, 2004. – 200 p.
9. Kholina A.B., Voronkova N.M. Seed Cryopreservation of Some Medicinal Legumes // Botanical Studies. - 2013, T. 54, № 33. - P. 122-131.
10. Saatkamp A., Aggre L., Dutoit T., Poschod P. Germination traits explain soil seed persistence across species; the case of Mediterranean annual plants in cereal fields // Ann. Bot. – 2011. – Vol. 107. – P. 415-426.
11. Van Meyer E., Jensen N., Fraga N. Seed banking California's rare plants // California Fish and Game. – 2014. – Vol. 100. – iss. 1. – P. 79-85.

УДК: 581.41

Калиева А.Н. PhD, и.о. асоц.проф., Касимбекова М.Д. PhD докторант
Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы,
Казахстан

МОРФОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА ЛОХА ОСТРОПЛОДНОГО (*ELAEAGNUS OXYCARPA* SCHLECHT.)

Ключевые слова: лох остроплодный, *Elaeagnus* L., полезные свойства, народная медицина, применение, лекарственные растения.

Флора Казахстана обладает большими потенциальными возможностями как источник перспективных лекарственных форм. В целом, она представляет собой наукоемкую и конкурентоспособную продукцию, пользующуюся возрастающим спросом на мировом рынке.

Обеспечение высококачественными лекарственными средствами населения страны имеет социальное значение. Несмотря на большие успехи в области создания синтетических лекарственных средств, в настоящее время большое внимание уделяется разработке и внедрению в практику здравоохранения эффективных и малотоксичных лекарственных средств на основе лекарственного растительного сырья [1].

Флора Казахстана, в особенности горных областей, неисчерпаемый источник растительного сырья. Лекарственные растения служат ценным сырьем для получения фито препаратов с широким спектром фармакологического и терапевтического действия, которые являются быстродействующими, не обладают кумулятивными свойствами и в меньшей степени сопровождаются нежелательными побочными эффектами. В фитохимическом отношении лекарственные растения Казахстана содержат большинство из известных классов биологически активных веществ. В соответствии с фитохимическим составом обладают весьма широким спектром фармакологического действия [2].

Сохранение и рациональное использование растительных ресурсов нашей планеты является сегодня глобальной проблемой между государственным уровнем [3].

Многолетний опыт изучения лекарственных растений показал, что извлечения из них обладают низкой токсичностью и проявляют необходимые лечебные свойства, а разнообразие биологически активных веществ обеспечивает широкий спектр фармакологических эффектов растительных препаратов [4].

Лекарственные растения обширная группа растений, органы или части которых являются сырьем для получения средств, используемых в народной, медицинской или ветеринарной практике с лечебными или профилактическими целями. Лекарственные растения наиболее широко используются в народной медицине.

Вид -Лох остроплодный входит в род - Лох (*Elaeagnus* Linnaeus), семейства - Лоховые (*Elaeagnaceae* Lindl.), класс - Двудольные, порядка - Розоцветные (*Rosales*).

Род. Лох - *Elaeagnus* L. казахское название – Жиде деревья или кустарники, иногда с колючими побегами и очередными, простыми, цельнокрайними листьями, покрытыми звездчатыми чешуйками. В СССР 5 видов, в Казахстане 2, из них 1 культивируемый.

Лох остроплодный (*E. oxycarpa* Schlecht. Lihhaea, XXX (1859-1860) 344; Козловская, Тр.БИН АН СССР, сер. 1, 12 (1958) 93.

Дерево средней величины, (3)7-10(16) м высоты, с красновато-бурой блестящей корой, ветви обычно с крепкими колючками, 1-3 см длины. Молодые

побеги и листья серебристо-белые от густых звездчатых чешуек; листья при цветках широко-ланцетные, 2-4,5 см длины, 1-15 мм ширины, с заостренной или туповатой верхушкой, с обеих сторон густо серебристо-пушистые от густых звездчатых чешуек.

Листья при плодах линейно-продолговатые, 4-7 см длины, 5-15 мм ширины, заостренные, снизу серебристые, сверху серовато-зеленые от редковатых звездчатых чешуек.

Цветки душистые, по 1-3 в пазухах листьев, на цветоножках до 2 мм длины, околоцветник воронковидный, 7-8 мм длины 3-4 мм ширины, с внутренней стороны голые, желтые, с редкими железками и 3 явственными жилками, снаружи, как и трубка околоцветника, серебристо-белые от густого чешуйчатого опушения, тычинки с короткими нитями и продолговатыми пыльниками.

Плоды-костянки, яйцевидные или почти шаровидные, 8-10 мм дл., 6-7 мм ширины, желтые или оранжевые, мякоть их мучнистая, сладкая, косточка продолговатая, удлинённая, к обоим концам заостренная, с 8 темными полосками, которые в 2-4 раза уже светлых.

Растет по берегам и в долинах пустынных рек, участвуя в образовании пойменных тугайных лесов, по берегам озер, на галечниках, в понижениях бугристых песков, реже на солончаках.

Встречается в Прииртышье, в Прикаспии, на Эмбе, Тургайском и Кызыл-Ординском регионах, Западном и Восточном мелкосопочнике, (р. Аягуз), Зайсане, Северном Усть-Урте, п-ве Мангышлак, Приаралье, Туркестане, Джунгарском, Заилийском и Кунгей Алатау, Западном Тянь-Шанье [5].



Рис.1. Общий вид Лоха остроплодного (*E. oxycarpa* Schlecht) Алматинская область

Лох обладает много полезных свойств, используемых в разных сферах человеческой деятельности. Лох популярен прежде всего как декоративное растение, благодаря красивым серебристым листьям, красочной коре и ароматным цветкам. Во время цветения лох медоносен, легко и просто переносит пересаживание, газо- и дымоустойчив в городских посадках. Лох является ксерофитным, светолюбивым солевыносливым растением, пригодным для

озеленения засушливых районов и создания полизащитных лесных полос в качестве подлеска. На корнях лоха имеются клубеньки с азотфиксирующими бактериями, и способствует обогащению почвы азотом. Лекарственным сырьем служат *плоды, листья, кора, цветки*.

Плоды лоха имеют пищевое значение, употребляются как в сыром так и в сухом виде. Из них готовят муку, готовят сладкое ягодное вино, спирт. Мякоть в них составляет примерно 52% общей массы, в сухой мякоти содержится около 40% углеводов, приблизительно 10% белковых веществ, соли калия и фосфора. Плоды едят свежими или размалывают после сушки на муку, которую добавляют в хлеб, супы и другие пищи. Такая мука обладает вяжущими свойствами, поэтому может быть полезной при желудочно-кишечных расстройствах. Плоды хорошо сохраняются сухом месте в естественных условиях.

Настои и отвары применяют особенно у детей, как вяжущее при поносах и катарах кишечника, Настой плодов: 2-3 столовые ложки на 1 стакан кипятка, принимать по 2 столовых ложки настоя после еды. Свежий сок эффективен при малярии и повышенном артериальном давлении.

Листья собирают в первой половине лета, *цветки* в период цветения и сушат под навесом или в сушилке, листья при температуре 40 -50° С, цветки- не более 40° С. Свежие листья растения прикладывают к гнойным ранам для снятия воспаления и ускорения процесса заживления. Листья в виде припарок используют при радикулите, подагре, ревматизме. Отвар плодов и листьев применяют при простудных болезнях и серьезной лихорадке, им ополаскивают рот при воспалительных процессах.

Кора и листья применяются для окрашивания и дубления кожи в темный и коричневый цвет. Лох выделяет камедь, из которой делают клей. Камедь лоха применяются и в медицине, ее используют как эмульгатор и обволакивающее вещество при изготовлении таблеток. Из древесины делают музыкальные инструменты и различные столярные изделия.

Настой цветков применяют при заболеваниях верхних дыхательных путей, для усиления деятельности сердечной мышцы, при кровяной давлений и как жаропонижающее средство. Настойку готовят из расчета 6 г сырья на 1 стакан горячей воды, настаивают на водяной бане 15мин., процеживают, отжимают, доводят до исходного объема. Принимают по 1/3 стакана 3раза в день до еды.

По литературным данным различные части лоха содержат флавоноиды, кумарины, алкалоиды, камедь, кахетины, витамин С, фенолкарбоновые кислоты, эфирное масло, углеводы, дубильные вещества, стероиды. В народной медицине плоды употребляются как отхаркивающее, слизистое и вяжущее средство.

Ввиду вышеизложенного, Лох остроплодный (*E. oxycarpa* Schlecht) произрастающая в Казахстане является перспективным источником получения витаминных и противовирусных препаратов и требует дальнейших исследований.

Библиография.

1. Багиров И.М. Дисс. Фармакогностическое изучение растений семейства лоховых. 2011. - 108 с.
2. Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана. -Алматы, 2014. - 4-10с.
3. Гольдберг Е.Д., Зуева Е.П. Препараты из растений в комплексной терапии злокачественных заболеваний.- Томск: Изд-во Томского ун-та, 2000.-125 с.
4. Проскуряков М.А. Хронобиологический анализ растений при изменений климата.- Алматы, 2012.-230 с.
5. Флора Казахстана. - Изд. Академии наук Казахской ССР. Алма-Ата.1963. – том УІ. 220-224 с.

УДК: 581.6:633.88

Калініна М.А., мол. наук.співробітник, Шевченко Т.Л., ст. наук. співробітник
Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Полтавська обл., Україна

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Ключові слова: регулятори росту, лікарські рослин, тринія Китайбеля, головачка шкіряста, сферофіза солонцева.

Важливим етапом до широкого культивування того чи іншого виду із арсеналу народної медицини, є вивчення його біологічних і хімічних особливостей, що досягається шляхом інтродукції. Одним з найважливіших показників, який характеризує рівень адаптації інтродукованих видів рослин до конкретних екологічних умов є вивчення схожості насіння та особливостей його проростання. Значення цього показника важливе ще й тому, що інтродукцію рослин у ботанічних закладах, як звичайно, проводять шляхом висівання насіння, а це, відповідно, дає змогу вивчити особливості внутрішньовидової мінливості та відібрати найстійкіші і найпродуктивніші за даних умов їхні біологічні форми. Наявність повноцінного насіння є вирішальним фактором для виживання рослин, підтримання оптимальної кількості та поширення виду на нові території [2].

Об'єктом наших досліджень стали три види з колекції ботанічного розсаднику Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН - *Trinia Kitaibelii* Bieb, *Sphaerophysa salsula* (Pall) DC., *Cephalaria coriacea* (Willd) Stend. Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик із інтродукції [1,3-4].

Схожість насіння є основою успішного розмноження виду в культурі, оскільки здатність до насінневого поновлення залежить не лише від його кількості, а й від якості[5]. За даними лабораторного вивчення види *Trinia Kitaibelii* Bieb (маса 1000 насінин – 1,57-1,62г), *Sphaerophysa salsula* (Pall) DC. (маса 1000 насінин – 1,84-2,35г.), *Cephalaria coriacea* (Willd) Stend (маса 1000 насінин – 3,08-3,12) мають низькі показники схожості, які покращуються при проведенні передпосівного обробітку насіння – стратифікації та скарифікації. Це доволі трудомісткі та довготривалі процеси. Для проведення весняних робіт на колекційному розсаднику з великою кількістю зразків виникає необхідність проведення сівби у більш стислі терміни. Тому для цієї групи досліджуваних видів нами в схему дослідів було включено варіанти з обробкою насінневого матеріалу регуляторами росту насіння, а саме: Емістимом С, Вимпел, Гумат-Байкал (табл.1).

Табл. 1. – Польова схожість досліджуваних видів

Види рослин	Контроль (без бробки), %	Схожість за дії регуляторів росту, %		
		Емістим С,	Вимпел,	Гумат-Байкал
<i>Cephalaria coriacea</i> (Willd) Stend	31,1±0,3	86,6±0,1	81,3±0,2	54,7±0,1
<i>Sphaerophysa salsula</i> (Pall) DC.	46,2±0,4	79,4±0,2	77,1±0,3	62,1±0,2
<i>Trinia Kitaibelii</i> Bieb,	54,2±0,1	87,7±0,1	86,3±0,2	79,3±0,1

Дані таблиці свідчать, що всі три види дуже добре реагують на обробіток Емістимом С. Польова схожість в цьому варіанті перевищувала контроль на 33-55%. Також позитивну дію регулятора росту відмічено у варіанті з обробітком препаратом Вимпел, де схожість рослин перевищувала контроль на 32-40%.

Найкраще реагував на обробіток зразок *Trinia Kitaibelii* Vieb.

Суттєві зміни при обробці насінневого матеріалу регуляторами росту спостерігали і при появі сходів досліджуваних видів. Так у контрольному варіанті без обробки появу сходів відмічено на 18-23 добу. Обробка ж призвела до скорочення строків проростання і отримання сходів у всіх варіантах з обробкою на 10-12 добу у сферофізи солонцевої та тринії Китайбея і на 14 добу у головачки шкірястої.

Позитивний вплив стимуляторів росту відмічено і при подальшому розвитку рослин, зокрема на збільшення лінійних розмірів та кількості пагонів у порівнянні сходів з контролем. Дію регуляторів росту подано на прикладі сферофізи солонцевої (*Sphaerophysa salsula*)(табл.2).

Табл. 2. – Дія регуляторів росту на ріст і розвиток сферофізи солонцевої

	Висота,см	Кількість вегетативних пагонів, шт	Кількість генеративних пагонів, шт.	Довжина віночка,мм
Контроль (без обробки)	68,4±0,1	5,3±0,2	3,8±0,1	14,5±0,1
Емістим С	102,6±0,2	12,0±0,2	9,6±0,2	19,2±0,3
Вимпел	98,8±0,1	10,6±0,3	8,2±0,1	18,2±0,1
Гумат-Байкал	85,7±0,1	8,2±0,1	6,3±0,1	16,8±0,2

Як і в попередніх дослідах, найкращі показники отримали при обробітку насінневого матеріалу Емістимом С. В порівнянні з контролем рослини були більші за розмірами у висоту (на 34 см) та мали більшу кількість вегетативних (на 7шт.) і генеративних (на 6шт.) пагонів. Найменшу різницю у збільшенні показників, порівняно з контролем, отримали при обробітку насіння Гумат – Байкалом.

Таким чином, проведені дослідження свідчать, що види, які мають низький показник лабораторної схожості в умовах культури позитивно реагують на дію стимуляторів росту і розвитку, яка проявилася у підвищенні польової схожості насіння, зменшення строків проростання та збільшенні лінійних розмірів досліджуваних видів. Найкращі результати отримані при застосуванні регулятора росту Емістим С.

Бібліографія.

1. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений//Бот. Журн.-1974.-т.59.№6.-С.321-333.
2. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи / за ред. акад. НАНУ, проф. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К. : Хімджест, 2003. – С.239–240.
3. Методика исследований при интродукции лекарственных растений / Н.И. Майсурадзе, В.П. Киселев, О.А. Черкасов и др. – М. : Центральное бюро науч.-тех. инф. Сер. Лекар. растениеводство, 1980. – 33 с.
4. Методика фенологических наблюдений для регионов ботанического сада и питомников ЗОС: Обзорная информация.- М.: Центральное бюро научно-технической информации. Сер. Лек. раст.,1984. N3. - 12с.
5. Порада О.А., Глущенко Л.А. Основні етапи вивчення колекційних зразків лікарських рослин// Таврійський науковий вісник.- Вип.52.-2007.- С.133-138.

УДК:633.852.88

Кисничан Л. П., доктор с.-х. наук

Институт Генетики, Физиологии и Защиты растений Академии Наук Молдовы,
Кишинэу, Республика Молдова

ИЗУЧЕНИЕ С ЦЕЛЬЮ ВНЕДРЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОЙ И ПИЩЕВОЙ КУЛЬТУРЫ *SALVIA HISPANICA* L. В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Ключевые слова: *Salvia hispanica* L., семена, выращивание, лекарственные, пищевые,

В настоящее время пользуются большим спросом продукты, которые имеют высокую пищевую ценность в соотношении с небольшим объемом продукта. Среди них семена *Salvia hispanica*, которые являются предметом исследования.

Все больше и больше диетологов и медиков рекомендуют использовать эти ценные семена для здоровья в диеты с низким содержанием жиров и щадящем режимом питания. Благодаря богатой питательной и антиоксидантной ценности, они имеют большое значение для правильного функционирования организма.

Семена содержат до 40% масла, 25% пищевых волокон, 20% белков, 34-40% жиров(1,3), большое количество антиоксидантов, полиненасыщенных жирных кислот-таких как линолевая, линоленовая(2,6), аминокислоту триптофан, микроэлементы (кальций, марганец, цинк, медь, натрий, фосфор, железо, калий и другие), витамины группы В, С, Е. Семена *Salvia hispanica* L. обладают общеукрепляющим, антиоксидантным, тонизирующим действием. Содержат большое количество клетчатки в семенах(5), положительно влияют на работу сердечнососудистой системы и способствуют снижению уровня холестерина и сахара в крови. Семена чиа способствуют укреплению физического и общего состояния организма(6), нормализуют солевой баланс, очищают организм от токсинов. Аминокислота триптофан способствует хорошему настроению и крепкому сну. Содержание большого количества кальция в чиа положительно влияет на организм, костную ткань и кожный покров человека.

Ценные лекарственные и пищевые свойства, способствовали начать изучение *Salvia hispanica* L. для её адаптации и дальнейшего внедрения среди сельскохозяйственных культур. Семена чиа довольно дорогие и составляют 20€ на европейском рынке. Листья данного вида также собирают во время бутонизации и после сушки используют для приготовления лекарственного чая.

Для исследований был использован образец с разноцветными семенами, которые в последующем были разделены по цвету на темно-серые и светло-кремовые. Начальный образец семян был небольшим, поэтому решили размножить растение рассадным способом. Семена, после определения всхожести были посеяны в подготовленный грунт в пластиковые кассеты. Полученная таким образом рассада, была высажена в поле после исчезновения угрозы заморозков. Схема посадки 50см между растениями и 70 в рядках. До посадки рассады почва была хорошо подготовлена. Посадка рассады была осуществлена при помощи овощного посадочного конуса. При посадке проводили одновременно полив. В последующие три года был протестирован метод прямого посева в открытый грунт, где использовалась та же схема посева, как и в случае рассады (50x70 см), обеспечивая 28600 растений на гектар. Глубина посева составляла 1,0-1,5 см.

После посева провели прикатывание для обеспечения хорошего контакта семян с почвой. В течение вегетационного периода были проведены прополки для уничтожения сорняков и рыхления почвы.

Были определены периоды уборки семян, которые при созревании очень легко осыпаются, что значительно снижают урожай.

Во время вегетации были проведены фенологические наблюдения, морфологические учёты биометрические измерения.

Растения *Salvia hispanica* L. быстро развивались и через 60-62 дня после высадки наступила фаза бутонизации и образования крупных соцветий. К этому моменту растения достигли высоты 104-108см, с 3-4 мя разветвлениями на центральном стебле, имели крупные 3-5см (ширины), 8-10см (длины) листья. На 78-83день после посадки, цветки, расположенные на разветвлениях первого порядка (нижних) начали цвести. Цветение всего растения длится 25-30 дней, а на разветвлениях первого порядка образуются уже семена.

Начиная со второго года тестирования, были получены как растения из рассады, так и при прямом посеве семян непосредственно в открытом грунте.

Растения, полученные прямым посевом семян в открытом грунте, зацвели за 69-71 дней. Цветение растений, полученных прямым посевом в открытом грунте, практически был равен цветению растений полученных из рассады.

Подавляющее большинство морфологических показателей существенно не различалось у растений различного происхождения (из рассады и полученные при посеве в открытом грунте непосредственно (табл. 1)

Табл. 1. – Морфо-биологические показатели растений *Salvia hispanica* L., в среднем за четыре года

Показатели	Размах	Высота растения, см	Разветвлений с соцветиями			Лист		
			I порядка	II порядка	III порядка	длина	ширина	количество
Рассадные растения	минимальн.	106	6	4	3	7	4	7
	максим.	108	8	6	5	9	6	9
	средняя	107	7	5	4	8	5	8
Сеянные растения	минимальн.	109	8	6	3	7	4	8
	максим.	111	10	8	5	9	6	10
	средняя	110	9	7	4	8	5	9

Высота растения при уборке урожая, усредненная за четыре года, была на 3 см выше у растений, полученных прямым посевом в открытом грунте. Было обнаружено, что разветвление побегов I и II порядка на растениях, полученных прямым посевом в грунт, выше, чем у рассадных, а у III порядка на одном уровне. Количество листьев на растение преобладало у растений, высеваемых непосредственно в грунт.

Было установлено, что для того, чтобы избежать потерь семян, их необходимо собирать в два срока. К моменту созревания на разветвлениях первого и отчасти второго порядка, а через 10-12 дней с третьего порядка и что осталось с первого сбора. При одновременной уборке, растения будут иметь семена только на последних двух порядках, остальные будут потеряны.

Длина периода вегетации, в среднем за три года составила 118-124дня (таб. 2).

С одного растения получили в среднем за четыре года 68-79 гр. семян. Вес 1000 семян составил в среднем 1.2-1.4 гр. Семена сохраняли стопроцентную всхожесть в течение четырех лет (начальный образец).

Свежесобранные семена, также имеют хорошую всхожесть (89%) и энергию прорастания (93%). В результате наших исследований было выявлено, что семена *Salvia hispanica* сохраняют всхожесть и вкусовые качества, на протяжении длительного времени

Средняя урожайность растения на его прямом семенах в открытом грунте была немного выше и составляла 76 г, что в пересчёте составляет 2,03 т / га (табл. 2).

За время исследований не наблюдали существенных различий по урожайности семян, массе 1000 зерен и вегетационном периоде среди растений, полученных из образцов различающимися по цвету семян.

Табл. 2. – Продуктивность растений *Salvia hispanica* L., средняя за четыре года

Показатели	Показатели	Период вегет., дни	Продуктивность одного растения, гр			Масса 1000 семян		
			I уборка	II уборка	сумма	I уборка	II уборка	средняя
Рассадные растения	минимальн.	122	28	38	68	1,2	1,2	1,2
	максим..	126	36	40	74	1,4	1,2	1,3
	средняя	124	32	39	71	1,3	1,2	1,2
Сеянные растения	минимальн	123	31	39	35	1,1	1,3	1,2
	максим.	125	37	43	41	1,3	1,5	1,2
	средняя	124	34	41	76	1,2	1,4	1,2

Семена *Salvia hispanica* употребляются цельными и кремового цвета, являются более аппетитными. Они не содержат клейковину, и подходят тем, кто страдает метаболическими нарушениями.

Таким образом, в течение четырех лет, растения этого вида, хорошо приспособились к климатическим условиям нашего региона, хорошо развивались, проходя все онтогенетические периоды, формируя качественные семена.

Прямой посев в открытый грунт, уменьшает затраты и цену конечного продукта, позволит зарегистрировать отобранную нами форму в Государственный Регистр лекарственных и пищевых растений

Достаточный объем семян, полученный за время исследований, позволяет протестировать отобранную форму этого вида в различных географических местах при разных климатических условиях.

Особые вкусовые качества, лекарственные свойства, которыми обладает растение *Salvia hispanica*, а также хорошие рыночные на местном и европейском рынке цены, способствует её внедрению среди культур с высокой добавленной стоимостью.

Библиография.

1. Reyes-Caudillo E, Tecante A, Valdivia-López MA. Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Food Chemistry*. 2008;107(2):656–663.
2. 2.Illian TG, Casey JC, Bishop PA. Omega 3 chia seed loading as a means of carbohydrate loading. *Journal of Strength and Conditioning Research*.2011;25(1):61–65
3. Peiretti PG, Gai F. Fatty acid and nutritive quality of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds and plant during growth.*Animal Feed Science and Technology*.2009;148 (2–4):267–275
4. Jamboonsri W, Phillips TD, Geneve RL, Cahill JP, Hildebrand DF. Extending the range of an ancient crop, *Salvia hispanica* L.—a new ω 3 source. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2012;59(2):171–178.
5. Vedtofte MS, Jakobsen MU, Lauritzen L, et al. Dietary alpha linoleic acid, linoleic acid and n-3 long-chain PUFA and risk of ischemic heart disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*.2011;94:1097–1103.
6. Fernandez I, Vidueiros SM, Ayerza R, Coates W, Pallaro A. Impact of chia (*Salvia hispanica* L.) on the immune system: preliminary study. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2008;67, article E1

УДК: 633.88: 631.527

Колосович М.П., вчений секретар, кандидат с.-г. наук
Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН

СЕЛЕКЦІЙНА РОБОТА З СОБАЧОЮ КРОПИВОЮ П'ЯТИЛОПАТЕВОЮ

Ключові слова: собача кропива п'ятилопатева, селекція, зразки, сировина, стійкість.

Лікарські засоби рослинного походження все активно займають лідируючі позиції серед закупівель на фармацевтичному ринку України. Інтерес до них обумовлений різнобічними біологічними властивостями, що постійно розширює можливості їх терапевтичного використання. Висока ефективність фітопрепаратів, підтверджена багатовіковим досвідом, зумовлює широке застосування препаратів у клінічній практиці. Практичний досвід і дані літератури свідчать про те, що побічні реакції від застосування фітопрепаратів зустрічаються в п'ять разів рідше, ніж при використанні інших фармакологічних препаратів; при цьому протипоказань у фітопрепаратів значно менше, у зв'язку з чим вони можуть застосовуватися більш тривало [1]. Застосування лікарських засобів рослинного походження має ряд переваг перед синтетичними аналогами. Складний комплекс біологічних активних речовин лікарських рослин надає більш м'який, але в той же час достатньо виражений лікувальний ефект, що вкрай важливо при лікуванні захворювань, які мають хронічний характер.

Серед лікарських рослин, яка заслуговує на особливу увагу є собача кропива, лікувальні властивості якої широко відомі та використовуються як офіційною, так і народною медициною. До переліку рослин Державної фармакопеї України включені лише два види: собача кропива звичайна (*Leonorus cardiaca* L.) та собача кропива п'ятилопатева (*L. quinquelobatus* Gilib), які досить поширені в Лісостеповій та Степовій зонах України [2].

Для виготовлення ліків використовують траву собачої кропиви, зібрану на початку цвітіння, препарати якої мають спазмолітичні, седативні та гіпотензивні властивості, уповільнюють серцевий ритм, збільшують силу серцевих скорочень, виявляють слабку діуретичну дію, регулюють менструальний цикл і функції травного апарату [4]. Трава використовується у вигляді настою та настойки, як седативний та гіпотензивний засіб при серцево-судинних неврозах, початкових стадіях гіпертонічної хвороби, кардіосклерозі, підвищеній нервовій збудливості. Настій входить до складу мікстури Траскова, настойка – до кардіофіту, біовіталу, геровіталу, енерготоніку Доппельгерц. У гомеопатії свіжу траву застосовують в клімактеричному періоді, при серцевій та нервовій слабкості, метеоризмі [3].

В зв'язку з визнанням вітчизняним фармацевтичним виробництвом правил належної виробничої практики (GMP) та прийняття Державної Фармакопеї України (ДФУ), гармонізованої з Європейською Фармакопеею (ЄФ) із відповідним контролем якості, різко підвищилися вимоги до практики вирощування та якості лікарської рослинної сировини, що зумовило мобілізацію селекційних досліджень з лікарськими культурами, в тому числі із собачою кропивою.

Селекційна робота з даним видом в Дослідній станції лікарських рослин була розпочата в 2009 році. Основним напрямком селекції є висока урожайність сировини з високим вмістом біологічно-активних речовин. В установі сформована колекція собачої кропиви 6 видів: с. к. п'ятилопатева (*Leonorus quinquelobatus* Gilib), с. к. звичайна (*L. cardiaca* L.), с. к. татарська (*L. tataricus* L.), с. к. сірувата (сиза) (*L. glaucescens* Bunqe.), с. к. японська (*L. japonicas* Houtt.), с.к. сибірська (*L.*

sibiricus L.). Проведена оцінка зразів в розсаднику вихідного матеріалу, селекційному розсаднику та розсаднику конкурсного сортовипробування.

Селекційно-насінницькі дослідження з культурою проводились у відповідності із загальноприйнятими методиками та методиками, розробленими для лікарських видів [7,6].

Фенологічні спостереження, вивчення біології цвітіння, біометричні виміри та оцінку стійкості проводили у відповідності з методиками М. І. Майсурадзе, О. А. Поради [5, 8].

В 2014-2015 роках дослідження проводились в селекційному розсаднику. Зразки оцінювали за урожайністю сировини, насіння, вмістом діючих речовин, біометричними ознаками та стійкістю до шкідників та хвороб (таблиця 1).

Табл. 1. – Характеристика зразків собачої кропиви п'ятилопатевої у селекційному розсаднику першого року вегетації, 2014-2015 р.

Назва зразка	Урожайність сухої сировини, ц/га	Урожайність насіння, ц/га	Вміст суми флавоноїдів у перерахунку на гіперозид, %	Висота рослин, см	Кількість генеративних пагонів, шт.	Стійкість до плямистості листя, балів	Стійкість до сисних шкідників, балів
1	2	3	4	5	6	7	8
L-01-11	42,6	3,7	0,40	116±1,3	7±0,3	7	7
L-03-11	42,6	3,3	0,36	111±1,2	6±0,2	9	9
L-05-11	43,2	1,9	0,39	102±1,3	7±0,3	9	7
L-06-11	45,9	2,1	0,38	104±1,1	8±0,4	7	9
L-07-11	44,5	2,3	0,35	105±1,4	5±0,1	9	9
L-09-11	47,0	1,8	0,36	102±1,3	7±0,2	9	9
L-12-11	45,0	2,6	0,29	105±1,2	7±0,2	7	7
НІР ₀₅	2,3	0,7					

При оцінці зразків за морфологічними та господарсько-цінними ознаками виявлено, що в умовах 2014-2015 років найбільшу урожайність сировини мали зразки L-09-11 та L-06-11, яка складала 47,0 – 45,9 ц/га відповідно. За урожайністю насіння вирізнявся зразок L-01-11 – 3,7 ц/га. Найвищими виявилися зразки L-01-11 – 116 см та L-03-11 – 111 см. Найбільшу кількість генеративних пагонів мав зразок L-06-11 – 8 пагонів.

У конкурсному сортовипробуванні першого року вегетації проводилася оцінка рослин перспективного зразка L-09-11 за урожайністю сировини, біометричними показниками та стійкістю до шкідників і хвороб (таблиця 2).

Табл. 2. – Результати конкурсного випробування собачої кропиви п'ятилопатевої першого року вегетації, 2006-2017 рр.

Назва зразка	Урожайність сухої сировини, ц/га	Урожайність насіння, ц/га	Вміст суми флавоноїдів, %	Висота рослин, см	Кількість генеративних пагонів, шт.	Стійкість до плямистості листя, балів	Стійкість до сисних шкідників в балів
L-09-11	47	3,5	0,36	115±2,4	8±2,5	9	9
Вихідний зразок	39	3,1	0,28	94±1,7	5±1,8	7	7
НІР ₀₅	2,1	0,8					

Урожайність сухої сировини рослин перспективного зразка L-09-11 була 47,0 ц/га, що на 21 % вище від вихідного зразка Висота рослин цього зразка була 115,0±2,3 см. Кількість генеративних пагонів була, в середньому, 8,0±2,3 на рослину. Рослини перспективного зразка характеризувалися найвищою стійкістю до плямистості листя (*Ramularia sp.*) – 9 балів, а також мали найвищу стійкість до сисних комах (попелиці та цикади) – 9 балів.

При вивченні особливостей цвітіння собачої кропиви п'ятилопатевої на модельних рослинах високопродуктивного зразка L-09-11 виявлено, що цвітіння в середньому спостерігалось з 5 червня по 6 липня. Квітки світло-лілового кольору, сильно-опушені, завдовжки 13±2,2 мм. Розтріскування пиляків відбувається в день розкриття квітки. Пилок білого кольору, грудкуватий. Пилкові зерна видовжено-овальної форми, завдовжки 28,60±1,0 мкм, завширшки 18,65±0,6 мкм, одно борозенчасті, поверхня екзени гладенька. При вивченні видового складу запилювачів виявлено, що денними запилювачами є джміль садовий (*Bombus hortorum L.*), бджола медоносна (*Apis mellifera L.*) та бджола мелітта (*Melitta leporina L.*), але найактивнішим запилювачем є бджола медоносна (*Apis mellifera L.*).

Таким чином, при оцінці зразків за морфологічними та господарсько-цінними ознаками у селекційному розсаднику собачої кропиви виявлено, що найбільшу урожайність сировини мали зразки L-09-11 та L-06-11, яка складала 47,0 – 45,9 ц/га відповідно. За урожайністю насіння вирізнявся зразок L-01-11 – 3,7 ц/га. Найвищими виявилися зразки L-01-11 – 116 см та L-03-11 – 111 см. Найбільшу кількість генеративних пагонів мав зразок L-06-11 – 8 пагонів.

За результатами конкурсного випробування собачої кропиви встановлено, що перспективний зразок L-09-11 мав урожайність сухої сировини 47,0 ц/га, що на 18 % вище від вихідного зразка, урожайність насіння – 3,6 ц/га, вміст суми флавоноїдів 0,36% та високу стійкість до плямистості листя (*Ramularia sp.*) сисних комах (попелиці та цикади) – 9 балів.

На основі досліджень особливостей цвітіння високопродуктивного зразка L-09-11 собачої кропиви п'ятилопатевої встановлено, що цвітіння постерігалось впродовж 32 днів. Денними запилювачами є джміль садовий (*Bombus hortorum L.*), бджола медоносна (*Apis mellifera L.*) та бджола мелітта (*Melitta leporina L.*).

Бібліографія.

1. Горчакова Н.О. Фармакотерапевтичне обґрунтування застосування лікарських рослин в ендокринній гінекології / Н.О. Горчакова., Т.Ю. Гоц., О.Ю.Галкін // Фітотерапія. Часопис. – 2017. – № 3. – С. 6-13.
2. Державна фармакопея України. Доповнення 2. / Харків: Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”, 2008. – С. 545-546.
3. Ковальов В.М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / В.М. Ковальов, О.І. Палій, Т.І. Ісакова.– Х.: Прапор, Вид-во НФаУ, 2000.- 704 с.
4. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник/ за ред. А.М. Гродзінського.– К.: Українська радянська енциклопедія, 1992.– 544 с.
5. Методика исследований при интродукции лекарственных растений / Н. И. Майсурадзе, В. П. Киселёв, О. А. Черкасов [и др.] // Лекарственное растениеводство. – М. : ЦБНТИ, 1984. – Вып. 3 – 32 с.
6. Молоцький М. Я. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин : Підручник / М. Я. Молоцький, С. П. Васильківський, В. І. Князюк, В. А. Власенко. – К. : Вища школа, 2006. – 463 с.
7. Основы сортоводно-семенного дела по лекарственным культурам: Сб. науч. тр. ВИЛАР. – М., 1959. – 280 с.
8. Порада О. А. Методика формування та ведення колекцій лікарських рослин / О. А. Порада. – Полтава: ПП ПДАА, 2007. – 50 с.

УДК: 633.88

Кухарева Л.В., к.б.н., Попов Е.Г., к.б.н., Гиль Т.В., научн. сотруду.,

Гончарова Л. В., к.б. н., Титок В.В., д.б.н.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

АРНИКА ГОРНАЯ (*ARNICA MONTANA L.*) – ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Ключевые слова: арника горная, *Arnica montana L.*, морфология, биология, фитохимия лекарственного сырья.

Лекарственные растения и их использование для лечения и профилактики практически всех заболеваний человека различной этиологии имеет многовековую историю. Среди данных наиболее ценных растений для разработки и производства более эффективных современных медицинских препаратов, на наш взгляд, весьма перспективной является арника горная (*Arnica montana L.*). Она занимает в фитотерапии особое место в виду своего многофункционального назначения, обладая антисептическим, противовоспалительным, ранозаживляющим иммуномодулирующим действиями, антиоксидантной активностью, а также многими другими полезными свойствами [1].

Арника горная – западноевропейский вид. В бывшем СССР встречается на Карпатах, преимущественно выше 500 м над уровнем моря. На равнинах произрастает редко и разбросанно, в небольших количествах в Беларуси, на юге Литвы, реже в Латвии. В Центральном ботаническом саду (ЦБС) НАН Беларуси культивируется с 1960 года [2].

Арника горная – травянистый зимне-зелёный, поликарпический многолетник, с прямостоячими, округлыми, стеблями 48...65 см высотой. Прикорневые листья – розеточные, стеблевые – супротивные, обычно в количестве двух пар, ланцетовидные, цельнокрайние, сверху железисто-опушенные, снизу голые. Цветки жёлтые, краевые – язычковые, срединные – трубчатые, собраны в соцветия – корзинки. Плод – семянка с хохолком из грязно-белых волосков. Масса 1000 шт. семян (семянки) 1,2...1,4 г. Цветет в июне – июле, плоды созревают в июне – июле.

Арника горная требовательна к плодородию и влажности почвы. Влага ей нужна, но застоя воды не выносит. Важным условием нормального развития растений является оптимальная освещенность. И в тоже время, всходы арники не любят яркого солнечного света, и их надо обязательно притенять. Зимует в зелёном состоянии листьев.

Сырьём являются соцветия арники – (*Flores Arnicae*) – корзинки диаметром от 7,0 см до 9 см с краевыми язычковыми цветками и срединными трубчатыми.

Урожайность сырьевой массы *A. montana* в опытных посевах ЦБС НАН Беларуси составляет 0,4...0,6 ц/га.

Арника горная – ценное лекарственное растение и если в Республике Беларусь она пока известна не очень широко, то представить без неё европейскую медицину, особенно немецкую, просто невозможно. Например, величайший ученый-естествоиспытатель мыслитель и философ Иоганн Вольфганг Гёте с успехом принимал арнику в качестве тонизирующего средства и для поддержания сердечной деятельности. В Германии препараты арники используют внутрь при нарушениях кровообращения и воспалительных заболеваниях сердечной мышцы. Кроме того, это – желчегонное и противовоспалительное средство при холециститах, холангитах, желчнокаменной болезни. Препараты арники

помогают при люмбаго, артритах, болях в мышцах при воспалении или перенапряжении. Арника великолепно зарекомендовала себя как кровоостанавливающее при маточных кровотечениях.

Препараты из цветков арники в малых дозах оказывают тонизирующее действие на центральную нервную систему, а в больших дозах – седативное и предотвращают развитие судорог. Цветки арники содержат вещества, обладающие способностью понижать рефлекторную возбудимость мозга и расширять мозговые сосуды. На этом основании раньше арнику применяли в восстановительном периоде после мозговых кровоизлияний с целью более быстрого восстановления функционального состояния нервной системы. Хорошие результаты наблюдаются от применения настойки из свежих цветков арники для снижения артериального давления и достижения желчегонного эффекта. Настойку из цветков арники принимают внутрь в качестве средства, стабилизирующего деятельность сердца, оказывающего благоприятное влияние при стенокардии, миокардитах, кардиосклерозе, гипертонической болезни, сердечной слабости. Настои цветков используют как кровоостанавливающее средство в акушерско-гинекологической практике. Также препараты из цветков арники применяются как наружное средство в виде влажных повязок, примочек или компрессов при ушибах с кровоподтеками, ссадинах, гематомах, при различных гнойничковых заболеваниях кожи, при лёгких ожогах и обморожениях, трофических язвах [1].

Цветочные корзинки содержат горькое вещество арницин, эфирное масло, смолу, воск, камедь, жир, дубильные вещества: холин, цинарин, бетаин, зеаксантин, карнаубиловый спирт, геленин, стерины, хлорофилл, флавоноиды (кверцетин), сахара, органические кислоты, витамин *C* (около 21 мг/100 г сухого веса), жёлтый пигмент и другие вещества. В корнях имеется эфирное масло (до 1,5 %), серосодержащее вещество, дубильные вещества, инулин, воск, смолы, слизь, изомасляная, ангеликовая и муравьиная кислоты [3].

Разнообразные биологически активные вещества цветков, листьев и корней арники обуславливают различные фармакологические свойства сырья. Так, содержащееся в арнике эфирное масло обладает бактерицидными свойствами и оказывает противовоспалительное действие, стимулирует выработку интерферонов (позитивная иммуномодуляция). Холин усиливает иммуномодулирующий эффект и способствует восстановлению организма после перенесения тяжелых инфекционных заболеваний [4]. Кверцетин – природный флавоноид, относится к витаминам группы *P*, помогающий бороться со старением укрепляет стенки сосудов, защищает клеточные мембраны – обладает ярко выраженной антиоксидантной активностью и обуславливает антисептические свойства [5, 6].

Следует подчеркнуть, что наиболее широкая амплитуда биологической активности связана с содержанием в растениях флавоноидов (что обусловлено многообразием их химических структур и их различными физико-химическими свойствами). Флавоноиды арники обладают витаминной активностью, антисептическим и антиоксидантным свойствами [4-6]. Кроме того, классическими антиоксидантами являются содержащиеся в арнике витамины и аскорбиновая кислота, провитамин *A* (каротиноиды), минеральные элементы – *Zn*, *Mg*, *Se* и другие биологически активные соединения, способные нейтрализовать свободные радикалы и, таким образом, блокировать негативные окислительные процессы [8].

Флавоноиды – полифенольные вещества, для которых характерно структурное многообразие, высокая разносторонняя активность и малая токсичность. В частности флавоноиды осуществляют следующие действия:

стимулируют активность ферментов, катализирующих реакции, способствующие выведению из организма потенциально токсических или канцерогенных веществ [7-9]. Полагают, что противовоспалительное и антиоксидантное действие флавоноидов, их способность связывать металлы играют важную роль в предотвращении ряда нейродегенеративных заболеваний, в частности, болезней Паркинсона и Альцгеймера [10].

Содержание биологически активных веществ в арнике горной позволяет рекомендовать её в качестве перспективного источника для производства новых высокоэффективных фармакологических средств направленного терапевтического действия.

Библиография

1. Турова А.Д., Сапожникова Э.Н., Вьен Д.Л. Лекарственные растения СССР и Вьетнама. Москва: Медицина, 1987. – С. 32–35.
2. Кухарева Л.В. Пашина Г.В. Полезные травянистые растения природной флоры. – Минск: Наука и техника, 1986. – 215 с.
3. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство Asteraceae (Compositae). – СПб.: Наука, 1993. – 352 с.
4. The relation of dietary choline to cognitive performance and white-matter hyperintensity in the Framingham offspring cohort // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2011. – Vol. 94, № 6. – P. 1584–1591.
5. Роговский В.С., Матюшин А.И., Шимановский Н.Л. Перспективы применения препаратов кверцетина для профилактики и лечения атеросклероза // *Международный медицинский журнал (Харьков)*. – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 114–118.
7. Положий А.В., Некрагова Н.А., Тимошок Е.Е. Методические указания по изучению ресурсов лекарственных растений Сибири. – Абакан: АГУ, 1988. – 107 с.
8. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1991. – 431 с.
9. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения: Учеб. Пособие/ Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой, 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: СПХФА, 2002. – С. 68–69.
10. Тараховский Ю.С., Ким Ю.А., Абдрасилов Б.С., Музафаров Е.Н. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина. – Пушкино: Synchronobook, 2013. – 310 с.

УДК: 633.88

Куценко О.О., аспірант

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Березоточа, Україна

УТОЧНЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ПИТАНЬ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ ТА ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ АМІ ЗУБНОЇ

Ключові слова: амі зубна, насіння, схожість, енергія проростання, температура, тривалість аналізування, додаткові умови

Амі зубна (*Ammi visnaga* (L.) Lam. є досить відомою трав'янистою рослиною з родини селерових *Ariaceae*. Вид походить з північноафриканських країн, поширений в Середземномор'ї та Середній Азії. В Україні вирощується в умовах культури з середини 50-тих років минулого сторіччя з метою отримання сировини для потреб фармацевтичної промисловості [7].

Офіційна сировина – плоди амі зубної *Fructus Ammi visnagae*. Допускається використання зрілих і незрілих плодів та полови. У плодах амі містяться кумарини, хромони (келін, віснагін, вісамінол, амідол), флавоноїди, жирна олія та ефірна олія [6].

Плоди є джерелом одержання спазмолітичних препаратів: келіну, який використовують при бронхіальній астмі, стенокардії, шлунково-кишковому спазмі, та Авісану – при нирковій коліці, нирковокам'яній хворобі, гострому та хронічному циститі [3].

Останнім часом напрями використання амі зубної розширились. В бджільництві її вважають перспективним пізнім медоносом. Нектар легкодоступний для бджіл, вони відвідують її інтенсивніше ніж фацелію, соняшник і коріандр [1]. Завдяки тривалому цвітінню та великій кількості яскравих білих суцвіть, вид має реальну перспективу використання як декоративної рослини у фітодизайні [2].

Сортів амі зубної занесених до Реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні немає. Проте, на заключних етапах селекційного процесу, в відділі селекції та насінництва Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН, випробовується перспективний зразок А-1-16. Для визнання та широкого впровадження сорту будь-якого виду необхідна методика оцінки посівного матеріалу, в тому числі і за такими важливими показниками, як схожість і енергія проростання. Схожість є одним із головних показників, що характеризує якість насіння. Цей показник є базовим при купівлі-продажі насіння, відпуску насіння на посів. Рівень показника схожості впливає на розрахунок норми висіву. Під час аналізування схожості насіння лікарських культур, в тому числі і амі зубної, користувалися вимогами ГОСТ 12038-84, проте зазначений стандарт втратив чинність, до того ж він понад тридцять років не переглядався. Біологічні особливості насіння, в тому числі і здатність до проростання під час тривалого культивування та цілеспрямованого впливу застосовуваних методів селекції, можуть змінюватись. Мета нашої роботи полягала у перегляді та уточненні методики визначення схожості і енергії проростання насіння амі зубної: визначення умов аналізування схожості (субстрат, температура, тривалість аналізування, додаткові умови).

При виконанні експериментальної частини роботи застосовували технічні засоби, прилади, матеріали, інвентар, які виготовлені у відповідності із сучасними вимогами та відповідають рівню, встановленому для них чинними нормативними документами.

В процесі роботи враховані методичні основи, що наведені в Міжнародних правилах аналізу насіння, прийнятих Міжнародною асоціацією по насінницькому контролю (ISTA) [4].

Насінницькі посіви з яких відбиралось насіння для проведення досліджень з амі зубною розміщувались у Херсонській (Степова зона), Полтавській (Лісостепова зона) та Київській (Полісся) областях. Термін сівби – підзимній.

Перед проведенням лабораторних досліджень було проведено аналіз методичних та завершених розробок відділів селекції і насінництва та екології, а також напрацювань інших установ стосовно умов пророщування насіння лікарських рослин та заходів, щодо подолання стану спокою. В методичному плані при проведенні дослідів керувались рекомендаціями, наведеними в роботах І.Т.Строни, С.М. Каленскої [5].

В роботі використовували очищене насіння зразка А-1-16. Необхідно відмітити, що назва «насіння» по відношенню до амі зубної відповідає ботанічному терміну двосім'янка. Тож матеріалом для досліджень були плоди. Проведено опис їх морфологічних особливостей. Насіння зразка А-1-16 вирощене в різних кліматичних зонах не відрізнялось за зовнішніми ознаками та характеризувалось яйцеподібною формою, з одного кінця загостреною, з п'ятьма світло забарвленими повздовжніми ребрами. Поверхня ребриста, забарвлення сіре на ребрах більш світле. Маса 1000 насінин досліджуваного зразка за зонами вирощування відрізнялась і становила: $0,76 \pm 0,05$ г – Лісостеп, $0,83 \pm 0,06$ г – Полісся, $0,67 \pm 0,03$ г – Степ. За результатами вимірів встановлена незначна відмінність між насінням з різних місць вирощування за лінійними розмірами. Параметри найкрупнішого насіння вирощеного в с. Ксаверівка друга, Київської області становлять $2,2 \pm 0,2$ мм завдовжки, $1,3 \pm 0,3$ мм завширшки, $0,9 \pm 0,1$ мм завтовшки. Для уточнення особливостей проведення аналізування щодо визначення схожості та енергії проростання на першому етапі досліджень було використане насіння вирощене в зоні Полісся. В якості субстрату використовували фільтрувальний папір та пісок. Пророщування проводили на фільтрувальному папері, в фільтрувальному папері, на піску та в піску. Серед досліджуваних варіантів найбільш оптимальним є пророщування на фільтрувальному папері, оскільки забезпечує отримання на 7-18 % вищих показників та є більш зручним у користування, а також дає можливість об'єктивно оцінити проростки.

Враховуючи те, що дослідження проводили з свіжозібраним насінням (через 10 днів після збирання), вживали заходи щодо подолання стану спокою, а саме попереднє охолодження та попереднє прогрівання. При попередньому прогріванні насіння амі зубної впродовж семи діб витримували за температури $+30^{\circ}\text{C}$, $+35^{\circ}\text{C}$, $+40^{\circ}\text{C}$. За результатами подальшого пророщування насіння було встановлено, що в жодному з варіантів збільшення показників схожості та енергії проростання не відмічено, навпаки при прогріванні в більш високому температурному режимі ($+40^{\circ}\text{C}$) процес проростання насіння уповільнюється, а загальний показник схожості знижується на 8 %. При застосуванні попереднього охолодження насіння висівали на вологий субстрат та витримували за температури $+2^{\circ}\text{C}$, $+5^{\circ}\text{C}$, $+10^{\circ}\text{C}$ впродовж 7 діб. Період попереднього охолодження не входить у строк визначення схожості. У варіанті, де застосовували температуру $+5^{\circ}\text{C}$ показники схожості та енергії проростання були максимальними і відповідно становили 80 % та 79%. Дружне проростання насіння спостерігалось уже на п'яту добу. Отже, застосування попереднього охолодження виявилось ефективним, так як забезпечувало отримання об'єктивних показників у процесі лабораторного контролю схожості насіння амі зубної.

Вибір оптимального температурного режиму при пророщуванні насіння має ключове значення. В наших дослідженнях було застосовано п'ять варіантів постійних температур: $+10^{\circ}\text{C}$, $+15^{\circ}\text{C}$, $+20^{\circ}\text{C}$, $+25^{\circ}\text{C}$, $+30^{\circ}\text{C}$ та шість варіантів змінних температур: $+10-20^{\circ}\text{C}$, $+10-25^{\circ}\text{C}$, $+10-30^{\circ}\text{C}$, $+20-30^{\circ}\text{C}$, $+20-35^{\circ}\text{C}$, $+15-25^{\circ}\text{C}$. При застосуванні постійних температур максимальний показник схожості відповідав 39 % (отриманий у варіанті $+25^{\circ}\text{C}$). Зважаючи на досить низькі показники якості насіння та тривалий період аналізування, постійні температури

недоцільно використовувати при лабораторному контролі посівних якостей амі зубної.

Пророщування насіння за змінних температур проводили з дотриманням загальноприйнятих правил, які використовуються в насінницькому контролі. Протягом доби нижчу температуру підтримували 16 годин, високу – 8 годин. Найвищі показники схожості та енергії проростання отримали при застосуванні температурного режиму +15-25°C, які становили 78 % та 73%. Пророщування при +10-20°C та +10-25°C також забезпечує високу схожість (76 %), проте енергія проростання на 14 % та на 18 % відповідно була нижчою.

Визначивши найбільш оптимальний температурний режим, який відповідає +15-25°C, в подальшому пророщування насіння з використанням додаткових умов у вигляді освітлення проводили саме за вказаних змінних температур. Освітлення проводили кожної доби, протягом 8 годин у період застосування високої температури. Інтенсивність освітлення не перевищувала 750 лк. За результатами проведених обліків було встановлено, що показники якості насіння підвищились і становили: схожість – 84%, енергія проростання – 79%.

Визначивши методичні особливості проведення аналізу посівних якостей насіння амі зубної, нами було проведено дослід, щодо встановлення показників схожості та енергії проростання насіння перспективного селекційного зразка А-1-16 вирощеного в різних кліматичних умовах. Пророщування відбувалось на фільтрувальному папері, перед початком його проведення насіння закладали на попереднє охолодження за температури +5°C. Температурний режим відповідав +15-25°C. В процесі пророщування застосували освітлення. Показники схожості та енергії проростання насіння досліджуваного зразка за зонами вирощування відповідно становили: 85%, 80% (Полісся); 78%, 74% (Лісостеп), 71%, 76% (Степ). Найвищими посівними якостями характеризувалось насіння вирощене в Київській області.

Отже на основі проведених лабораторних досліджень з насінням перспективного зразка амі зубної з'ясовано, що оптимальним субстратом є фільтрувальний папір, а спосіб пророщування – на фільтрувальному папері. Під час лабораторного контролю пророщування насіння доцільно проводити при змінному температурному режимі +15-25°C з застосуванням освітлення. Попереднє охолодження за температури +5°C є ефективним додатковим заходом, що зумовлює підвищення показників схожості та енергії проростання. Найбільш сприятливою зоною для вирощування насіння амі зубної є Полісся.

Бібліографія.

1. Біленко В.Г., Б.Є. Якубенко, Лікар Я.О., Лушпа В.І. Лікарські рослини: технологія вирощування та використання / За ред. д-ра біол. наук, проф. Б.Є. Якубенка. – Житомир: Рута, 2015. – 600 с.
2. Куценко О.О. Основні напрямки та перспективи селекційної роботи з амі зубною / Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та ефіроолійних культур: матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (Березоточа, 20-21 липня 2017 року) / ДСЛР ІАП НААН. –Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2017.– С. 76-77.
3. Лікарські рослини : Енциклопедичний довідник / ред. акад. А. М. Гродзінського. – К.: Українська Радянська Енциклопедія ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – 543 с.
4. Міжнародні правила аналізу насіння. Правила 1999.-пер.кн. International rules of the seeds analysis. Rules. 1999 – International association on checking seeds, Zurich, Switzerland, 1999.
5. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння / За ред. С. М. Каленської. – Навчальний посібник. – Вінниця.: ФОП Данилюк, 2001. – 320 с.
6. Фармакогнозія з основами біохімії рослин: Підручник для студентів вищих фармацевтичних установ освіти та фармацевтичних факультетів вищих медичних установ освіти III-IV рівнів акредитації / В.М. Ковальов, О.І. Павлій, Т.І. Ісакова; За ред. проф. В.М. Ковальова. – Х.: Прапор; Вид-во НФаУ, 2000. – 703 с.
7. Шелудько Л. П. Лікарські рослини (селекція і насінництво) / Л. П. Шелудько, Н. І. Куценко. – Полтава : Друк ТОВ «Копі-центр», 2013. – 476 с.

УДК: 633.88

Кытина М.А., Миняева Ю.М., к. с.-х. н., ФГБНУ Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), Москва, РФ

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *ARALIA ELATA* (MIQ.) SEEM. (*ARALIA ELATA* VAR. *MANDSHURICA* (RUPR. & MAXIM.) J.WEN) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР

Ключевые слова: аралия высокая, аралия маньчжурская, *Aralia elata* (Miq.) Seem., *Aralia elata* var. *mandshurica* (Rupr. & Maxim.) J.Wen, выращивание, биологические особенности, лекарственные растения, ботанический сад.

В условиях воздействия неблагоприятных факторов, особое значение приобретают проблемы связанные с разработкой способов сохранения неспецифической устойчивости организма, позволяющей обеспечить высокий уровень работоспособности и здоровья в современных условиях. В отличие от синтетических, адаптогены природного происхождения не вызывают привыкания даже при длительном их применении, не токсичны в терапевтических дозах и не вызывают последующей фазы истощения.

Препараты из корней аралии, предложены как стимулирующее и тонизирующее средство при физической и умственной усталости, а также при сердечно-сосудистых заболеваниях. Аралозиды стимулируют иммунную активность, оказывают антистрессовое действие, повышают устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды, к гипоксии, инфекции благодаря активации систем энергетического обеспечения защитных реакций организма. Тонизирующее действие аралии на центральную нервную систему превосходит по активности действие препаратов женьшеня и элеутерококка.

При приеме аралии повышается аппетит, трудоспособность, улучшается сон, нормализуется артериальное давление и сердечный ритм при гипотонии.

В Ботаническом саду ВИЛАР проведены исследования по интродукции *Aralia elata* (Miq.) Seem. (*Aralia elata* var. *mandshurica* (Rupr. & Maxim.) J.Wen), как перспективного лекарственного растения. Изучались некоторые биологические особенности роста, развития, возобновления и устойчивости вида в условиях Ботанического сада ВИЛАР.

Экспериментальные работы и фенологические наблюдения проведены в соответствии с методиками, разработанными ВИЛАР [1; 6]. Уточнение видовых названий таксонов – Международному электронному Ботаническому справочнику [8]

Aralia elata (Miq.) Seem. (*Aralia elata* var. *mandshurica* (Rupr. & Maxim.) J.Wen). Семейство Аралиевые - *Araliaceae* Jus. - Аралия высокая, Аралия маньчжурская, шип-дерево. *Aralia elata* (Miq.) Seem. – представитель маньчжурской флоры. Входит в список редких и исчезающих видов Красной книги Сахалинской области (2005; 2015). Статус R (3) – редкий вид. Лекарственное и декоративное растение [5].

В природе встречается на самом юге острова Сахалин, а также на Южных Курилах - островах Шикотан, Итуруп и Кунашир. В России отмечается также в Приморском и Хабаровском краях, Еврейской автономной области. За пределами РФ – в северо-восточном Китае, Японии, Корейском полуострове. Произрастает в подлеске смешанных и лиственных лесов – кедрово-пихтово-широколиственных, смешанных липово-дубовых лесах, на лесных опушках, на полянах, вырубках, в долинах рек и по горным склонам, часто как пионер заселения гарей и лесосек, образуя бурно растущие заросли [5; 7].

Корневая система поверхностная, радиальная, до глубины 10—25 см от поверхности почвы горизонтальная. На расстоянии 2—3 (реже 5) м от ствола корни круто изгибаются вниз и достигают глубины 50—60 см, образуя многочисленные мелкие разветвления. Быстро растущее деревце или прямоствольный маловетвистый кустарник, по внешнему виду напоминает пальму, так как тонкий, прямой, не ветвистый ствол, кора которого усажена многочисленными крепкими, крупными острыми треугольными шипами, несет сближенные на конце побега текущего года горизонтально распростертые очередные дважды-, реже триждыперистые листья до 1 м длиной. Черешки и черешочки листьев усажены шипами. Цветки обоеполые и тычиночные, мелкие, желтовато-белые, образуют простые зонтиковидные соцветия, собранные в несколько длинных густых метелок длиной. Плод – шаровидная сочная синкарпная костянка сине-черного цвета с 5 косточками. Из-за наличия колючих шипов на стволе и листьях аралию называют шип-дерево [2; 5; 7].

Aralia elata (Miq.) Seem. предпочитает солнечные места. Аралия высокая растет на богатых, хорошо увлажненных почвах. В сомкнутых ненарушенных лесах встречается единичными экземплярами или небольшими группами на осветленных местах. Размножается в основном вегетативным путем. Быстро захватывает гари и лесосеки, по мере возобновления лесного полога изреживается, сохраняясь на опушках и полянах.

В медицине применяют корни *Aralia elata* (Miq.) Seem. Препараты из корней аралии содержат тритерпеновые гликозиды – аралозиды. Аралозиды оказывают стимулирующее действие на восходящую активирующую систему ретикулярной формации головного мозга; повышают двигательную активность, возбудимость нервных центров. Качество сырья корней аралии регламентируется ГФ, XI изд., вып.2, ст.65 «Корни аралии маньчжурской». Корни содержат также эфирное масло, алкалоид аралин, гликозиды, жирные кислоты, аскорбиновую кислоту, витамины В1, В2, смолы, дубильные вещества, холин, микроэлементы. Корни используются в медицине как стимулирующее средство и для изготовления тонизирующих безалкогольных напитков. Очень декоративное деревце благодаря внешнему сходству с пальмой. Из плодов получают краску [2; 3; 4; 7].

В Ботаническом саду ВИЛАР *Aralia elata* (Miq.) Seem. Выращивается на участке флоры Дальнего Востока. Посадочный материал привезён из Приморского края в 1965 году.

На данный момент имеется по несколько экземпляров разных возрастов, произрастающих на различных участках Ботанического сада, в глубине, на опушке и на открытом месте. *Aralia elata* (Miq.) Seem. в Ботаническом саду представляет собой маловетвистое деревце, высотой до 3,5 м. Лучшее место для произрастания на открытом месте и опушке, так как аралия светолюбива. *Aralia elata* (Miq.) Seem. в Ботаническом саду представляет собой маловетвистое деревце, высотой до 3,5 м.

Аралия хорошо растет на нейтральных и кисловатых почвах. Так как корни у аралии расположены очень близко к поверхности почвы, то это растение нуждается в поливе, особенно в период созревания плодов.

Размножение вегетативное и искусственное семенное. Размножается семенами, корневыми черенками, многочисленными корневыми отпрысками и порослью. Семена ее туго всхожи, часто всходят только на третий год. Семенное возобновление происходит медленно, это объясняется спецификой строения семян. При посеве свежесобранными семенами осенью, всходы появляются ближайшей весной, в первый год достигают высоты 3 - 5см и несут на верхушке

несколько перистых листиков. В дальнейшем, прирост сеянцев с каждым годом увеличивается. Семена аралии сохраняют всхожесть до полутора лет.

Способность к вегетативному размножению появляется у растений в первый год жизни, придаточные почки закладываются на горизонтальных ростовых корнях и их разветвлениях, идущих параллельно поверхности почвы. Вегетативно аралию размножали ранней весной, до отрастания почек возобновления до отрастания почек возобновления, корневыми черенками 1-3 см в диаметре и около 10 см длиной с хорошей мочкой мелких корешков. Черенки высаживали в рыхлую влажную почву, регулярно поливали. высаживали в рыхлую влажную почву. Развитие побега отмечалось через 3-4 недели.

Надо учитывать, что корешки у аралии быстро сохнут, поэтому до посадки их нужно беречь от высыхания.

Аралия обладает способностью к естественному вегетативному размножению, с помощью корневых отпрысков, что обеспечивает быстрое восстановление зарослей после заготовок сырья.

Уход за аралией не представляет особых сложностей. Более тщательным он должен быть в первый год после посадки. Требуется провести несколько рыхлений почвы, чтобы она была мягкой и воздухопроницаемой, но делать это с осторожностью, стараясь не повредить корни из-за близкого их расположения к поверхности почвы. Земля должна быть в меру увлажненной, но следует избегать застаивания воды. Молодые аралии очень плохо переносят как засуху, так заболачивание почвы с застоем воды. Лучше всего аралия чувствует себя в годы с дождливым летом, при достаточно высокой влажности воздуха. Если есть возможность, хорошо ее посадить вблизи водоема. Требуется также и удаление сорной растительности в приствольном круге. Нуждаются в прополке молодые экземпляры, пока существует опасность их затенения сорняками, а взрослая аралия может расти в травяном покрове любой плотности, в том числе среди плотного многолетнего дёрна.

Aralia elata (Miq.) Seem. (*Aralia elata* var. *mandshurica* (Rupr. & Maxim.) J.Wen) посаженная в защищённых от ветра местах и окученная снегом аралия зимует благополучно. Взрослые растения достаточно устойчивы к низким температурам из-за ареала своего изначального распространения. В Ботаническом саду ВИЛАР взрослые экземпляры аралии обмёрзли в зиму 1978/1979 гг., когда температура в Московской области опускалась до -42°C. После обмерзания аралия быстро отросла от корня и дала большое количество корневых отпрысков. Молодые экземпляры зимой могут частично обмерзать. Обмерзшие стволы нужно обрезать весной, когда почки набухнут и станут заметными, до первой живой почки. Чем раньше будет проведена обрезка, тем быстрее растение отрастёт и восстановится.

По многолетним данным фенологических наблюдений за *Aralia elata* (Miq.) Seem. (*Aralia elata* var. *mandshurica* (Rupr. & Maxim.) J.Wen), набухание почек отмечалось в середине апреля, появление конуса листьев (обособление листьев из почки) – в конце апреля, начало распускания листьев отмечалось в начале мая. Листовая пластинка принимает правильную форму в начале второй декады мая, лист достигает нормальной величины в середине июня. Появление первых распутившихся соцветий отмечалось в начале июля, конец цветения растение наблюдался в начале августа. Период цветения длится около месяца. Плодоносит ежегодно в конце августа, дает обильный урожай семян. Осенью листья окрашиваются в желтый цвет и опадают сразу после первого заморозка. Без листьев аралия выглядит как прямая и колючая палка. Период вегетации длится 130 -140 дней. В условиях Ботанического сада аралия зацветает обычно на пятый год. Перспективный вид. Хорошо перезимовывает, переносит засуху, не поражается вредителями и болезнями. Устойчив.

Таким образом, в условиях Ботанического сада ВИЛАР *Aralia elata* (Miq.) Seem. (*Aralia elata* var. *mandshurica* (Rupr. & Maxim.) J.Wen) проходит весь цикл сезонного развития, дает обильный урожай семян. Вид устойчив и перспективен для выращивания в культуре.

Библиография.

1. Александрова, М.С. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / М.С. Александрова [и др.] - М.: Изд-во АН СССР, 1975 - 27 с.
2. Атлас лекарственных растений России. РАСХН ВИЛАР. М.: 2006. – С. 22-23
3. Васьковский В.Е. Тритерпеновые гликозиды аралии маньчжурской. Автореф. Дис...канд. Хим. Наук. М.: Ин-т химии природн. Соединений, 1962. – 14 с.
4. Государственная фармакопея СССР. XI ИЗД. М.: Медицина, 1990. – Вып.2. – С.210, 276
5. Красная книга Сахалинской области: Растения / Отв.редактор проф. д.б.н. В.М. Ерёмин. – Сахалинское книжное издательство, 2005. – С. 24-25
6. Майсурадзе, Н.И. Методика исследований при интродукции лекарственных растений» обзорная информация. / Н.И. Майсурадзе [и др.] – М.: ЦБНТИ Минмедбиопроста, 1984. – 32 с.
7. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 2. / Отв. ред. С.С. Харкевич. - Л.: Наука, 1987. - С. 200-201.
8. The Plant List [электронный ресурс]. URL: [http:// www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org). / (дата обращения – XII.2017 года)

УДК: 634.7:631.811.98

Ломонос О.С., магістрант природничо-географічного факультету;

Приплавко С.О., доцент кафедри біології.

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Чернігівська обл., Україна

ПОРІВНЯЛЬНИЙ ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ ГЕТЕРОАУКСИН ТА НАРОДНИХ МЕТОДІВ НА ПРОЦЕСИ ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ

Ключові слова: живці смородини чорно *Ribes nigrum* L, ризогенез, регулятори росту рослин, Гетероауксин, вкорінення.

Коли мова йде про лікарські рослини, неможливо не згадати про смородину чорну та її багатий на вітаміни склад. Ягоди чорної смородини містять до 16% цукру, близько 4% органічних кислот, глікозиди, пектин, антоціанові сполуки, фарбувальні речовини, вітаміни Р, В, мікроелементи (марганець, барій, молібден, цинк, мідь, кобальт, йод, залізо). У листі рослини було знайдено ефірне масло, дубильні речовини і вітамін С. За цілющі властивості чорну смородину нерідко називають "домашній доктор". Для лікування в народній медицині використовують як ягоди, у свіжому, сушеному та замороженому вигляді, так і листя смородини. Людському організму для отримання добової норми аскорбінової кислоти необхідно з'їсти всього лише півтора-два десятки ягід.

Відомо декілька способів розмноження смородини чорної. Найчастіше її розмножують відводками та живцями. Процеси живцювання дають можливість отримати велику кількість садивного матеріалу смородини бажаних сортів за один вегетаційний період [1]. Для розмноження смородини стебловими живцями часто використовують регулятори росту рослин (РРР). РРР можуть бути як продуктами хімічної промисловості, так і речовинами природного походження. Не зважаючи на природу їх походження, вони як правило, містять цілий комплекс біологічно активних речовин, основними з яких є фітогормони, вітаміни, мікро- та макроелементи. Проблемою сьогодення вважається забруднення ґрунтів хімічними речовинами, саме використання природних речовин дасть можливість уникнути цієї проблеми та дозволить реалізувати підвищення екологічної безпеки.

Застосування регуляторів повинно бути націлене на покращення коренеутворення і збільшення виходу стандартної продукції. Але не всі регулятори мають істотний вплив на процеси утворення коренів на живцях.

Тому метою даної роботи є порівняльна характеристика процесів ризогенезу живців смородини чорної за впливу на них синтетичного регулятора росту рослин Гетероауксину та розчинів природного походження.

Як об'єкт дослідження було використано РРР Гетероауксин, речовини природного походження – розчин дріжджів, вербова вода та живці смородини чорної (*Ribes nigrum* L.) сорту Київська сюїта.

Польові дослідження проводилися на території навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, на ділянці для проведення наукової роботи, площа якої становить 10 м². Живці смородини, що були використані для проведення дослідів, нарізали з однорічних пагонів в осінній період, які виростили з основи куща або нижніх ростових дво-, трирічних гілок довжиною 15-20 см і діаметром 8 мм. Живці заготовляли до розпускання бруньок [2]. Наступним кроком стало проведення обробки живців відповідними розчинами. Дослідження процесів ризогенезу на живцях смородини були проведені з використанням синтетичного препарату Гетероауксин (0,05г на

2,5 л води), розчину дріжджів (100 мг на 1 л води) та вербової води (гілочки верби витримували у воді до появи коренів на них, далі використовували цей розчин). Живці смородини чорної поміщали у приготовлені розчини на добу. Як контроль використовували чисту воду. Висаджування проводили в осінній період, застосовуючи триразову повторність для кожного з варіантів. Весною визначали кількісний показник вкорінених живців.

Результати досліджень показали, що у контролі кількість вкорінених живців була на рівні 68%, у варіанті з розчином Гетероауксину – 75%, у розчині дріжджів – 84%, у вербовій воді – 71% (таблиця 1). Отримані дані свідчать про те, що у варіанті з використанням дріжджової води показники перевищують контроль на 26%, у варіанті з вербовою водою на 4%, а препарат Гетероауксин стимулював вкорінення живців на 10% краще ніж контроль.

Табл. 1. – Вплив препарату Гетероауксин та розчинів природного походження на процеси вкорінення живців смородини чорної

Варіанти	Концентрація	Вкорінених живців, %	%до контролю
Гетероауксин	0,05 г/2,5л	75	110
Розчин дріжджів	100 мг/1л	84	126
Вербова вода	-	71	104
Контроль	-	68	100

Таким чином, опрацьовані данні засвідчують, що укорінення живців смородини чорної сорту Київська сюїта залежить від речовин, які застосовують для стимуляції процесів утворення коренів на стеблі.

Табл. 2. – Вплив досліджуваних препаратів на ріст коренів живців смородини чорної сорту Київська сюїта

Варіант	Середня кількість коренів на живцях		Середня довжина коренів	
	шт.	% до контролю	см	% до контролю
Контроль	3	100	15	100
Гетероауксин	4	133	17,4	116
Розчин дріжджів	5	166	16,5	110
Вербова вода	5	166	15,3	102

Аналізуючи отримані дані таблиці 2, можна зробити висновок, що розчин дріжджів та вербова вода більш ефективно впливають на показник росту коренів на живцях смородини. Їх показники перевищували контроль на 66 % за показником середня кількість коренів на живці. Це може бути обумовлено тим, що клітини дріжджів багаті вуглеводами, білками, мікроелементами і мінералами. Дріжджові гриби здатні активізувати діяльність мікроорганізмів, які в свою чергу створюють сприятливе середовище для процесів коренеутворення. А саме: активно розщеплюють органічні речовини, виділяючи в ґрунтовий комплекс життєво важливі елементи, такі як азот і калій. Що до вербової води, то до її складу входить лігнін – складне полімерне з'єднання, на основі якого розроблено безліч препаратів, що застосовуються сьогодні в різних сферах медицини. Також одним із компонентів хімічного складу верби є глікозидсаліцин – природний аспірин [3]. Саме наявність цих речовин могла безпосередньо вплинути на процеси формування і розвитку коренів.

Табл. 3. – Вплив досліджуваних препаратів на ріст надземної частини вкорінених живців смородини чорної сорту Київська сюїта

Варіант	Середня довжина пагонів		Середня кількість міжвузлів на пагоні		Середня кількість листків на пагонах	
	см	% до контролю	шт.	% до контролю	шт.	% до контролю
Контроль	32	100	14	100	18	100
Гетероауксин	38,2	119	16	114	19	105
Розчин дріжджів	56,6	176	18	128	20	111
Вербова вода	33,5	104	15	107	18	100

Виходячи з отриманих даних можна зробити висновок, що на ріст надземної частини вкорінених живців смородини чорної сорту Київська сюїта найбільш ефективно впливає розчин дріжджів. Всі ці позитивні зміни з'являються завдяки перебудові ґрунтового складу. Основу продукту складають одноклітинні бактерії, які активно розмножуються в сприятливих теплих умовах, переробляючи навколо культури органічні речовини. Як наслідок, утворюється фосфор і азот, а також помітне поліпшення складу ґрунту завдяки розвитку ґрунтових організмів, що підвищують родючість.

Бібліографія.

1. Воронина А.И. Размножение и выращивание оздоровленного посадочного материала ягодных культур. / А.И. Воронина, Е.И. Глебова, А.И. Поташова – Л.: «Колос» (Ленингр. отд-ние), 1977. – 96 с.
2. ДСТУ 4263:2003. Садивний матеріал чорної, золотистої смородини, порічок червоних і білих та йошти. Загальні технічні умови / Б. Безолюк та ін. (розробл.). К. – Держспоживстандарт України, 2004. – 5 с. – (Національний стандарт України).
3. Шевелуха В.С. К тайне механизма действия фитогормонов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://valleyflora.ru/48.html>

УДК: 615.322+378.6

Мельник М.В. к.фарм.н., доцент

ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет», м. Івано-Франківськ, Україна

ІНТРОДУКЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Ключові слова: інтродукція, горлянка повзуча, астранція велика, купина лікарська, медунка темна, чемериця Лобеля, фенологічні спостереження, способи розмноження

Лікарські рослини - одне з основних джерел одержання лікувальних і профілактичних засобів сучасної медицини. Препарати рослинного походження характеризуються низькою токсичністю і майже не мають побічного впливу порівняно з синтетичними аналогами, тому є незамінними для лікування захворювань серцево-судинної системи, печінки, шлунково-кишкового тракту і системи кровообігу. Серед країн Європи Україна за своїми сприятливими природно-кліматичними умовами є одним з головних центрів заготівлі та переробки лікарської рослинної сировини. Лише у природних умовах на її території зростає понад 200 видів лікарських рослин [1, 2].

В рамках науково-дослідної роботи «Дослідження деяких дикорослих і культивованих лікарських рослин західного регіону України та розробка лікарських засобів на їх основі» на кафедрі фармації Івано-Франківського національного медичного університету проводиться інтродукція та акліматизація лікарських рослин, визначення рослинних ресурсів в передгірських та гірських районах Українських Карпат та вивчення їх використання у медицині [3].

Об'єктами досліджень стали деякі лікарські рослини природної флори Прикарпаття: горлянка повзуча (*Ajuga reptans* L.), астранція велика (*Astrantia major* L.), купина лікарська (*Polygonatum officinalis* (L.) All), медунка темна (*Pulmonaria obscura* Dumort.), чемериця Лобеля (*Veratrum lobelianum* Beron.).

Метою нашої роботи було проаналізувати результати первинної інтродукції видів рослин з родини *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Liliaceae*, *Boraginaceae* та визначити перспективи їхнього культивування в умовах Прикарпаття.

Методика досліджень. Насіння та живі рослини для інтродукційного експерименту зібрано в природних фітоценозах на території Івано-Франківської області. Вирощування здійснювали шляхом посіву насіння безпосередньо в ґрунт або висадженням розсади. Другий спосіб сприяв кращому росту і розвитку рослин, вищій насінневій продуктивності. Рослинам забезпечували агротехнічний догляд, загальноприйнятий для зони Прикарпаття [4]. У роботі використовували методику досліджень з інтродукції лікарських рослин та методику вивчення біолого-господарських властивостей перспективних видів [5]. В онтогенезі досліджуваних рослин вивчали фази фенологічного розвитку, зокрема цвітіння. Період цвітіння визначали від початку розгортання перших квіток (початок цвітіння) до зав'язування плодів, коли залишаються відкритими поодинокі квітки (кінець цвітіння). Під час культивування рослин оцінювали їхню життєвість та успішність інтродукції. Враховували здатність до насінневого та вегетативного розмноження, загальний стан рослин та їхній стан після зимування [6].

Результати дослідження. Внаслідок проведеної роботи було інтродуковано та досліджено види рослин природної флори: *Ajuga reptans* L (*Lamiaceae*) – горлянка повзуча (губоцвіті). Багаторічник з довгими лежачими, або

припіднятими укоріненими вегетативними пагонами. Поширений у лісах, лісостепах помірного кліматичного поясу Європи, спорадично знаходиться у субальпійському поясі. Євро-кавказький монтанно-субальпійський вид. Рoste у листяних та змішаних лісах, на трав'янистих схилах. У культурі сягає висоти 20 - 40 см за рахунок генеративних пагонів.

Початок вегетації зумовлений встановленням температури +5 – +8 °С, що відповідає III декаді березня – I декаді квітня. Цвітіння починається з II декади травня і за теплої вологої погоди триває 25 - 35 днів, за відсутності опадів термін цвітіння скорочується до 10-15 днів. За сприятливих погодних умов осені спостерігається повторне цвітіння у вересні, яке триває 15 - 20 днів. Насіння, яке при цьому зав'язується, не визріває. Проростання насіння горлянки повзучої затруднене, потребує стратифікації. При посіві під зиму у відкритий ґрунт схожість становить 67 - 69 %. Горлянка повзуча – вегетативно рухомий вид, після плодоношення інтенсивно розмножується. Вид належить до перспективних при створенні стійкого ґрунтового покриву в екстремальних умовах озеленення.

Astrantia major L. (*Apiaceae*) – астранція велика (зонтичні). Вид занесений до Червоної книги України. Кореневищний багаторічник, поширений у Карпатах на лісових галявинах і гірських луках.

У культурі сягає висоти 70 - 80 см. Весняне відростання астранції великої починається в III декаді березня – I декаді квітня. Цвітіння триває 40 - 45 днів з III декади червня до II декади липня. При теплій осені відбувається повторне цвітіння. За характером розвитку цей вид належить до весняно-літньої групи рослин, які вегетують повний вегетаційний період, закінчуючи вегетацію у строки настання перших осінніх заморозків. Розмножувати астранцію велику доцільно насіннєво, висіваючи насіння під зиму, ґрунтова схожість при цьому сягає 60 - 85 %. У культурі зростає десятки років на одному місці, дає рясний самосів, стійка до вимерзання.

Polygonatum officinalis (L.) All. (*Liliaceae*) – купина лікарська (лілійні) євроазіатський вид з широким ареалом розповсюдження на Поліссі, в Лісостепу та в лісах Карпат. У культурі сягає 40 - 60 см. Триваловегетуючий вид. Цвіте з II декади травня до I декади червня протягом 20 - 25 днів. Розмножується вегетативно та насіннєво.

Pulmonaria obscura Dumort. (*Boraginaceae*) – медунка темна (жорстколисті). Європейський вид, росте у широколистяних та мішаних лісах на вологих ґрунтах. У культурі сягає 15 - 40 см. Весняне відростання припадає на I декаду квітня при середньодобовій температурі +5...7°C. За періодом цвітіння належить до ранньоквітучих, цвіте у квітні, тривалість цвітіння 15 - 18 днів. За характером вегетації медунка темна належить до триваловегетуючих рослин (150-200 днів).

Веgetація припиняється з настанням заморозків. Рослини добре ростуть і розвиваються в лісових угрупованнях без агротехнічного втручання, конкурентоздатні. Рослини розмножуються як вегетативно (поділом кореневищ), так і насіннєво (при весняних посівах). Сходи з'являються на 10 - 12 день.

Veratrum lobelianum Veron. (*Liliaceae*) – чемериця Лобеля (лілійні). Поширена у Східній Європі, Західній та Східній частинах Сибіру, локально у Карпатах, на Кавказі. Росте на сирих та суглинистих ґрантах у листяних і мішаних лісах та на заболочених луках. Коротковегетуючий багаторічник, який у культурі сягає висоти 1,5 - 1,8 м. Весняне відростання чемериці Лобеля починається при встановленні середньодобової температури + 15°C, що відповідає II - III декадам квітня. За періодом вегетації належить до триваловегетуючих рослин (150 - 200 днів). За часом зацвітання – до літників (червень-липень) з тривалим періодом цвітіння (до 30 днів). Стійкий у культурі

вид, не пошкоджується шкідниками. Рослини добре ростуть в різноманітних угрупованнях. Розмножується чемериця Лобеля вегетативно (поділом кореневищ) і насіннево. Насіння легко проростає як при весняному, так і при підзимовому посівах.

Таким чином, в результаті досліджень встановлено, що за феноритмом описані види належать до рослин, які вегетують повний вегетаційний період; в умовах культури рослини регулярно цвітуть та плодоносять; розмножуються, як правило, вегетативно та насіннево; наведені вище види з успіхом можна використовувати для виготовлення нових лікарських засобів.

Бібліографія.

1. Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокурин Ю. Н. Определитель высших растений Украины. – К. : Фитосоциоцентр, 1999. – 2-е изд. – 548 с.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / За ред. акад. АН УРСР А. М. Гродзинського. – К. : Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1992. – 544 с
3. Культивування лікарських рослин на дослідних ділянках ІФДМУ / Грицик А. Р., Мельник М. В., Грицик Л. М., Нейко О. В., Недоступ А. Т., Сікорин У. Б., Водославський В. М. // Фармацевтичний часопис. – 2008. – № 2 (6). – С. 72. – 76.
4. Терек О. І. Ріст рослин: навч. Посіб. / О. І. Терек. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – 248 с.
5. Писаренко П. В., Горб О. О., Невмивако Т. В., Голік Ю. С. Основи біологічного та адаптивного землеробства : навчальний посібник. – Полтава, 2009. – 312 с.
6. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман – Новосибирск : Наука, 1974. – 155 с.

УДК: 631.53.02: 635.7

¹Міщенко Л.Т., д. б. н., ²Дашенко А.А., к. с.-г. н., ³Андрущенко О.Л., к. б. н., ¹Дуніч А.А., к.б.н., ¹Кондратюк О.А., к. б. н.

¹Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології та медицини», Україна

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

³Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

СПОСІБ ЖИВЦЮВАННЯ ЯКОНУ (*POLYMNIA SONCHIFOLIA* ROEPP.)

Ключові слова: *Polymnia sonchifolia*, якон, кореневі бульби, кореневища, способи розмноження, живцювання стеблами, цвітіння

Проблема розширення видового складу культурних рослин, які використовуються людиною як сировина для різних галузей народного господарства і медицини, завжди була надзвичайно актуальною. Нині значно зросла захворюваність на цукровий діабет другого типу, багато людей страждають від ожиріння. Саме ці два чинники зумовили зростання попиту на дієтичні продукти харчування. Все більшого значення набувають рослини, які містять інулін, до яких належить і *Polymnia sonchifolia* Роєрр. (якон). Це культура досить рідкісна для Європи та України зокрема. Кореневі бульби якону містять до 60 % інуліну в перерахунку на суху речовину. Інулін – це полі-D-фруктозан, запасний полісахарид коренеплодів, який має у своїй структурі D-фруктофуранозний ланцюг з β -1,2-глікозидними зв'язками. Інулін легко засвоюється організмом і слугує заміником сахарози в дієтичному харчуванні хворих на діабет. Висока врожайність якону (28-100 т/га) та високий вміст інуліну робить його цінною сировиною для харчової і лікарської промисловості [1]. Результати проведених раніше досліджень свідчать, що вміст важливих біологічно активних сполук та хімічний склад якону, вирощеного за різних умов, доволі різняться [2, 5]. Це підтверджено і дослідниками України [3].

Якон – багаторічна трав'яниста рослина із густо опушеним стеблом і супротивними великими темно-зеленими листками (32×22 см), висотою 1,5-3 м; в умовах помірного клімату розмножується вегетативно. Листкова пластинка від широко яйцеподібної до трикутної форми з нерівним зубчастим краєм. Черешки листків крилаті при основі з вускоподібними виростами. Стебла циліндричні із порожнистою серцевиною [1]. Квіткові кошики розміщені на довгих квітконосах, які розвиваються із листових пазух. Язичкові квітки – маточкові, їх налічується 13-15 штук по краю кошика. Віночки язичкових квіток жовті чи яскраво-оранжеві, 12×7 мм. Трубочасті квітки – тичинкові, опушені, 7 мм довжиною.

Підземні органи у якону представлені кореневищем, на якому у клонованих рослин розвиваються додаткові корені. З останніх шляхом розростання паренхіми утворюються кореневі бульби у кількості 4-5, а за сприятливих умов – до 20 шт. Із кореневищних бруньок розвиваються адвентивні пагони, які використовують для вегетативного розмноження. Кореневі бульби – великі запасуючі органи вагою 180-500 г, іноді до 2 кг. Довжина бульб сягає 20 см, а діаметр – 10 см. Кора кореневих бульб від сіро-коричневого до пурпурово-коричневого кольору, паренхіма не має пігментації, або набуває жовтого чи світло-пурпурового кольору. На смак – солодкуваті, подібні до свіжозібраних яблук з м'яким ароматом; за консистенцією хрумкі, позбавлені волокнистості.

Незважаючи на високий потенціал якону для використання у фармацевтичній та харчовій промисловості, роботи з інтродукції в Україні є недостатніми, а селекція цієї рослини майже не проводилася. Проте автори мають достатні успіхи по інтродукції, впровадженню у сільськогосподарське виробництво та розробці дієтичних і лікувальних продуктів харчування (рис. 1).

Найбільш поширеним у світі сучасним способом є мікроклональне розмноження. Проте, використання поживних середовищ для вирощування повноцінних саджанців *in vitro* раціонально лише для оздоровлення посадкового матеріалу [5]. Раніше розроблені нами рекомендації [3] є доволі трудомісткими і затратними. Найважче доводиться зберігати кореневища у відповідних сховищах з контрольованою температурою. Виходячи з викладеного, нами була поставлена мета дослідити потенціал рослин і розробити інші способи отримання посадкового матеріалу якону.

Матеріали і методи. Для інтродукції в Україні нами було обрано якон сорту Юдинка (РФ, ВНИИССОК) у 2009 році. Садивний матеріал одержали живцюванням пагонів, розвинутих із бруньок відновлення на кореневищі [4]. В нашому експерименті 2016-2017 рр. було використано свіжозібрані стебла рослин при збиранні врожаю кореневих бульб до настання заморозків (рис. 1 б). Зазвичай такі стебла використовують на корм тваринам чи органічного удобрення ґрунту.

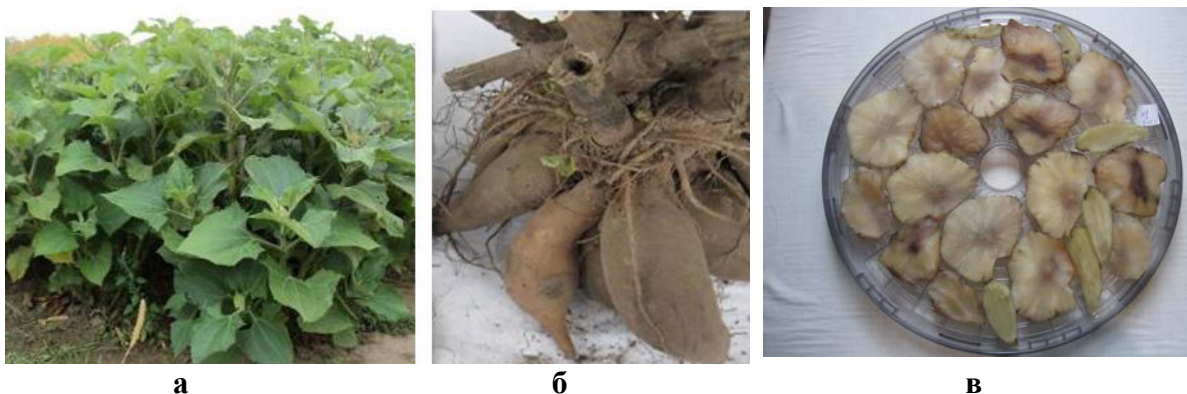


Рис. 1. Якон – інтродукована в Україні нова лікарська та овочева рослина: а – плантація якону сорту Юдинка, Київська обл., 2012 р.; б – кореневі бульби, 2013 р., в – сушені слайси з бульб, січень 2017 р

Результати досліджень. Вегетативні органи рослин якону вирізняються підвищеною здатністю до регенерації. Особливо активно відбувається ризогенез, який навіть у клонованих рослин в умовах *in vitro* здійснюється без додавання гормонів. Традиційно живцювання відбувається відділеними від кореневища пагонами або частинами кореневища. Вирощування якону в умовах України передбачає зберігання у зимовий період у захищених умовах (теплиця, погріб). Маточні рослини, що вегетують у контейнерній культурі, або пробуджені після спокою кореневища слугують джерелом зелених живців.

У нашому експерименті живці (рис. 2) одержували із нижньої та центральної частини стебел після збирання урожаю бульб (III декада жовтня).



Рис. 2. а – відростання якону через тиждень після закладки стебел у ґрунт, б – зелені живці, 22 січня 2017 р.; в – розсаджування укорінених живців; г – рослини якону в польових умовах Київської обл. (1 місяць після посадки живцьованих рослин).

Після видалення листків стебла розміщували горизонтально у неглибоких посудинах, заробленими у ґрунт на глибину 1-1,5 см. На 10-12 добу розпочалося пагоноутворення із пазушних бруньок. Згодом спостерігали відростання на поверхні ґрунту у вегетаційних контейнерах (рис. 2 а). Через 50 діб після відростання розділяли стебла із молодими пагонами на окремі клони поперечними та повздовжніми розрізами. У цей час на пагонах були розвинуті 2-4 пари листків та утворились корені (рис. 2 б, в).

Розвиток живцьованих рослин залежав від ступеню зрілості пазушних бруньок: пагони, що розвивалися із молодших вузлів, відставали у рості і мали менший діаметр власного стебла у молодих клонованих рослин. Згодом ця різниця зникала і не була помітною у дорослих рослин.

Весь період вегетації якону в умовах відкритого ґрунту рослини перебували у вегетативному віковому стані. Генеративний стан нами спостерігався після перенесення їх із поля у контейнери і розміщення у теплиці. Вперше було зафіксоване цвітіння рослин в 2013 році. Бутонізація наступила через 244 доби від часу живцювання і тривала 16 діб, після чого розпочалося цвітіння. З 1 січня 2014 року генеративні пагони почали відмирати, не досягнувши плодоношення (рис. 3 б). У 2016 році цвітіння перенесених рослин розпочалося у середині грудня і тривало близько місяця. На рослинах, висота яких становила 185 см, розвинулося суцвіття із 4-ма кошиками (рис. 3 а).



Рис. 3. Цвітіння якону: а – у Ботанічному саду НУБіП України (грудень 2016 - січень 2017 рр.); б – у Національному саду ім. М. М. Гришка НАН України (листопад-грудень 2013 р.)

Таким чином, нами вперше доведено можливість використання свіжозібраних восени стебел якону для подальшого отримання посадкового матеріалу. Окрім того, молоді частини стебел можна використовувати на корм тваринам, а нижню і

центральну – для відтворення. Також нами вперше зафіксовано цвітіння рослин якону. Це перше повідомлення про цвітіння якону в умовах України.

Бібліографія.

1. Robinson H., Grau A., Rea J. Yacon, *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.) / Andean roots and tubers: ahupa, arracacha, maca and yacon // International Plant Genetic Resources Institute. – Vol. 21. – Rome, Gatersleben, 1997. – P. 199-242.
2. Lachman J. Yacon *Smallanthus sonchifolia* (Poepp. & Endl.) / J. Lachman, E.C. Fernandez and M. Orsak // H. Robinson Chemical Composition and Use – A Review. Plant, Soil and Environment. – 2003. – No. 49 (6). – P. 283–290.
3. Дашенко А.В., Новожилов В.В., Глушенко Л.А., Таран Н.Ю., Марчишин С.М., Міщенко Л.Т. Новий перспективний інтродуцент (*Polymnia Sonchifolia* Poepp.) в Україні // Агроекологічний журнал. – 2016. – № 2. – С. 39-46.
4. Міщенко Л.Т., Дуніч А.А., Дашенко А.В., Ляшук Н.І., Янішевська Г.С. Якон: технологія вирощування, збирання та зберігання посадкового матеріалу (*Polimnia sonchifolia* Poepp.). – Науково-методичні рекомендації. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 27 с.
5. Колесникова Е.О. Биологический потенциал и методы создания исходного материала якона (*Polymnia sonchifolia* Poepp.) при интродукции в ЦЧР. – Автореф. канд. биол. наук, спец. 06.01.05 – селекция и семеноводство. – Рамонь, 2009. – 23 с.

УДК: 582.675.1+58.006

Мотина Е.А., старший научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ФГБНУ ВИЛАР), Москва, Россия

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА *RANUNCULACEAE* В КОЛЛЕКЦИИ ФАРМАКОПЕЙНОГО УЧАСТКА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР

Ключевые слова: лекарственные растения, *Ranunculaceae*, коллекция, сезонное развитие.

Семейство лютиковых включает около 50 родов и свыше 2000 видов, представленных преимущественно в умеренных и холодных областях земного шара. Они широко распространены по всем континентам, особенно в северной внетропической зоне. Подавляющее большинство лютиковых – ядовитые растения. Это объясняется тем, что они содержат разнообразные алкалоиды, которые находят широкое применение в медицине [1].

Целью данной работы явилось определение устойчивости при выращивании в культуре в условиях Фармакопейного участка Ботанического сада ВИЛАР лекарственных растений семейства *Ranunculaceae*. Ботанический сад ВИЛАР находится на 55°57' с.ш. и 37°58' в.д., в зоне умеренно-континентального климата. Средняя годовая температура +3.5°C. Абсолютный температурный минимум -43°C, абсолютный максимум +38°C. Средняя температура самого холодного месяца (января) -11°C, средняя температура самого теплого месяца (июля) +18.2°C. Средняя годовая сумма осадков 575мм.

Прохождение растением всех фаз сезонного развития является одним из критериев успешного возделывания. Для проведения фенологических наблюдений использовалась стандартная методика [2].

В коллекции участка насчитывается десять видов семейства *Ranunculaceae*.

Aconitum leucostomum Vorosch. (борец белоустый). Вегетация начинается в среднем в третьей декаде апреля. Наиболее раннее отрастание отмечалось 19 апреля, наиболее позднее - 30 апреля. Цветение в основном начинается в III декаде мая. Наиболее раннее начало цветения отмечалось 17 мая, наиболее позднее 13 июня. Средняя продолжительность цветения 35 дней. Окончание цветения приходится в среднем на третью декаду июня – первую декаду июля. Наиболее раннее окончание цветения отмечалось 17 июня, наиболее позднее – 10 июля. Массовое созревание семян происходит в основном в третьей декаде июля, в среднем через 54 дня после начала цветения, наиболее раннее массовое созревание семян отмечено 25 июня, наиболее позднее – 5 августа. Наиболее раннее окончание вегетации отмечено 13 августа, наиболее позднее – 1 октября. Вегетационный период в среднем составляет 133 дней. Зимует хорошо, страдает от недостатка влаги в летний период.

Aconitum napellus L. (борец клубочковый). Начало вегетации приходится на вторую–третью декаду апреля. Наиболее раннее отрастание отмечалось 8 апреля, наиболее позднее - 5 мая. Цветение в основном начинается во II декаде июля. Наиболее раннее начало цветения отмечалось 12 июля, наиболее позднее - 30 июля. Средняя продолжительность цветения 37 дней. Окончание цветения приходится на третью декаду августа – первую декаду сентября. Наиболее раннее окончание цветения отмечалось 12 августа, наиболее позднее – 16 сентября. Массовое созревание семян происходит в среднем через 53 дня после начала цветения, наиболее раннее массовое созревание семян отмечено 11 сентября, наиболее позднее – 26 сентября. Окончание вегетации приходится в среднем на вторую декаду октября. Наиболее раннее окончание вегетации отмечено 3

октября, наиболее позднее – 12 октября. Vegetационный период в среднем составляет 177 дней. Зимует хорошо. Поражается тлей.

Aconitum septentrionale Koelle (борец северный). Vegetация начинается в среднем в третьей декаде апреля. Наиболее раннее отрастание отмечалось 12 апреля, наиболее позднее 7 мая. Цветение в основном начинается во II декаде июня. Наиболее раннее начало цветения отмечалось 31 мая, наиболее позднее 1 июня. Средняя продолжительность цветения 55 дней. Окончание цветения приходится в среднем на вторую декаду августа. Наиболее раннее окончание цветения отмечалось 27 июня, наиболее позднее – 9 сентября. Массовое созревание семян происходит в основном в первой декаде августа, в среднем через 53 дня после начала цветения. Наиболее раннее массовое созревание семян отмечено 29 июля, наиболее позднее – 1 сентября. Окончание вегетации в основном в первой декаде октября. Наиболее раннее окончание вегетации отмечено 9 августа, наиболее позднее – 27 октября. Vegetационный период в среднем составляет 152 дня. Зимует хорошо.

Actaea racemosa L. (клопогон кистевидный) или *Cimicifuga racemosa* (L.) Nutt. (цимицифуга кистевидная). Начало вегетации приходится на II – III декаду апреля. Наиболее раннее отрастание отмечалось 17 апреля, наиболее позднее – 3 мая. Цветение в основном начинается в I декаде июля. Наиболее раннее начало цветения отмечалось 30 июня, наиболее позднее – 7 июля. Средняя продолжительность цветения 36 дней. Окончание цветения приходится в среднем на первую декаду августа. Наиболее раннее окончание цветения отмечалось 1 августа, наиболее позднее – 15 августа. Массовое созревание семян происходит в среднем через 84 дня после начала цветения. Наиболее раннее массовое созревание семян отмечено 15, наиболее позднее – 1 октября. Окончание вегетации в основном в первой декаде октября. Наиболее раннее окончание вегетации отмечено 3 октября, наиболее позднее – 7 ноября. Vegetационный период в среднем составляет 168 дней. Зимует хорошо.

Actaea spicata L. (воронец колосовидный). Начало вегетации приходится на II – III декаду апреля. Наиболее раннее отрастание отмечалось 14 апреля, наиболее позднее – 4 мая. Цветение в основном начинается во II декаде мая. Наиболее раннее начало цветения отмечалось 11 мая, наиболее позднее – 23 мая. Средняя продолжительность цветения 18 дней. Окончание цветения приходится в среднем на первую декаду июня. Наиболее раннее окончание цветения отмечалось 26 мая, наиболее позднее – 7 июня. Массовое созревание семян происходит в основном во второй декаде июля, в среднем через 55 дней после начала цветения. Наиболее раннее массовое созревание семян отмечено 5 июля, наиболее позднее – 25 августа. Окончание вегетации в основном в первой декаде августа. Наиболее раннее окончание вегетации отмечено 25 июля, наиболее позднее – 19 сентября. Vegetационный период в среднем составляет 117 дней. Зимует хорошо.

Adonis vernalis L. (горицвет весенний). Начало вегетации в основном во второй декаде апреля. Наиболее раннее отрастание отмечалось 24 марта, наиболее позднее – 28 апреля. Цветение в основном начинается в I декаде мая. Наиболее раннее начало цветения отмечалось 17 апреля, наиболее позднее – 6 мая. Средняя продолжительность цветения 29 дней. Окончание цветения приходится в среднем на третью декаду мая. Наиболее раннее окончание цветения отмечалось 24 мая, наиболее позднее – 3 июня. Массовое созревание семян происходит в основном в третьей декаде июня, в среднем через 52 дня после начала цветения, наиболее раннее массовое созревание семян отмечено 8 июня, наиболее позднее – 26 июня. Наиболее раннее окончание вегетации отмечено 5 августа, наиболее позднее – 3 октября. Vegetационный период в среднем составляет 149 дней. Зимует хорошо. Иногда дает самосев.

Delphinium dictyocarpum DC. (живокость сетчатоплодная). Начало вегетации приходится в основном на третью декаду апреля. Наиболее раннее отрастание

отмечалось 4 апреля, наиболее позднее - 28 апреля. Цветение в основном начинается во II декаде июня. Наиболее раннее начало цветения отмечалось 11 июня, наиболее позднее – 7 июля. Средняя продолжительность цветения 28 дней. Окончание цветения приходится в среднем на I-II декаду июля. Наиболее раннее окончание цветения отмечалось 6 июля, наиболее позднее – 3 августа. Массовое созревание семян происходит в основном в третьей декаде июля, в среднем через 41 день после начала цветения. Наиболее раннее массовое созревание семян отмечено 14 июля, наиболее позднее – 25 августа. Наиболее раннее окончание вегетации отмечено 25 августа, наиболее позднее – 22 октября. Вегетационный период в среднем составляет 158 дней. Зимует хорошо.

Helleborus caucasicus A. Braun (морозник кавказский). Начало вегетации приходится в основном на третью декаду апреля. Наиболее раннее начало вегетации отмечалось 11 марта, наиболее позднее - 17 апреля. Цветение в основном начинается во второй декаде апреля. Наиболее раннее начало цветения отмечалось 24 марта, наиболее позднее – 23 апреля. Средняя продолжительность цветения 40 дней. Окончание цветения приходится в среднем на третью декаду мая. Наиболее раннее окончание цветения отмечалось 26 апреля, наиболее позднее – 3 июня. Массовое созревание семян происходит в основном во второй декаде июня, в среднем через 68 дней после начала цветения. Наиболее раннее массовое созревание семян отмечено 8 июня, наиболее позднее – 30 июня. Наиболее раннее окончание вегетации отмечено 20 октября, наиболее позднее – 1 декабря. Вегетационный период в среднем составляет 224 дня. Зимует хорошо.

Hydrastis canadensis L. (желтокорень канадский). Вегетация начинается в среднем в третьей декаде апреля. Наиболее раннее весеннее отрастание отмечалось 8 апреля, наиболее позднее - 8 мая. Цветение в основном начинается в I - II декаде мая. Наиболее раннее начало цветения отмечалось 6 мая, наиболее позднее - 16 мая. Средняя продолжительность цветения 13 дней. Окончание цветения приходится в среднем на третью декаду мая. Наиболее раннее окончание цветения отмечалось 17 мая, наиболее позднее – 3 июня. Массовое созревание семян происходит в среднем через 139 дней после начала цветения, наиболее раннее массовое созревание семян отмечено 7 июля, наиболее позднее – 22 августа. Наиболее раннее окончание вегетации отмечено 20 сентября, наиболее позднее – 19 октября. Вегетационный период в среднем составляет 162 дней. Зимует хорошо. Самосев дает редко.

Nigella damascena L. (чернушка дамасская). Посев проводится в I декаде мая, всходы появляются в среднем через 20 дней. Цветение начинается в I – II декаде июля. Наиболее раннее начало цветения отмечалось 5 июля, наиболее позднее – 22 июля. Средняя продолжительность цветения 35 дней. Окончание цветения приходится в среднем на III декаду августа. Наиболее раннее окончание цветения отмечалось 1 августа, наиболее позднее – 23 сентября. Массовое созревание семян происходит в основном в III декаде августа – I декаде сентября, в среднем через 47 дней после начала цветения. Наиболее раннее массовое созревание семян отмечено 11 августа, наиболее позднее – 24 сентября. Вегетационный период продолжается в среднем 118 дней.

Проведённым исследованием было установлено, что виды семейства *Ranunculaceae* (*Aconitum leucostomum*, *Aconitum napellus*, *Aconitum septentrionale*, *Actaea racemosa*, *Actaea spicata*, *Adonis vernalis*, *Delphinium dictyocarpum*, *Helleborus caucasicus*, *Hydrastis canadensis*, *Nigella damascena*) проходят все фазы сезонного развития и успешно возделываются в условиях Ботанического сада ВИЛАР.

Библиография.

1. Жизнь растений: в 6 т. / гл. ред. А.Л. Тахтаджян. – М.: Просвещение, 1980. – Т. 5 Ч.1: Цветковые растения под ред. А.Л. Тахтаджян. – С. 210-216.
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. - М: изд - во. АН СССР, 1975. - 27 с.

УДК: 581.6

Мялік О.М., мол. наук. співр.

Поліський аграрно-екологічний інститут НАН Білорусі, Брест, Білорусь

РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ФЛОРИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ БІЛОРУСЬКОГО ПОЛІССЯ

Ключові слова: Білоруське Полісся, Прип'ятське Полісся, ресурси флори, лікарські рослини, господарські групи рослин.

При вивченні та виявленні специфіки регіональних флор крім встановлення їх видового складу і виявлення особливостей розповсюдження окремих видів, їх таксономії та еколого-біологічних властивостей важливе значення набувають питання збереження та постійного використання ресурсів рослинного світу. Останнє стає особливо важливим на тлі процесів її антропогенної трансформації, які яскраво заявляють про себе в останні десятиліття, враховуючі, що саме з відновлюваними рослинними ресурсами пов'язана енергетична, технічна і продовольча безпека держави та суспільства.

Різноманітність рослинного світу певної території має великий потенційний ресурс, які містяться в її флорі і рослинному покриві Землі. До них відноситься рослинна сировина, що застосовується в промисловості; рослинні продукти і самі рослини, які використовуються в медицині або сільському господарстві; живі рослини, що мають значення для лісового господарства, зеленого будівництва та садівництва; рослинність промислового, сільськогосподарського, санітарного, водоохоронного, ґрунтозахисного та іншого значення [1].

Одним з найважливіших природних і господарських регіонів південної Білорусі є Прип'ятське Полісся, розташоване в її центральній частині. Цей окремих природно-історичний регіон у найбільшій мірою відображає природні особливості всього Білоруського Полісся. З одного боку, він характеризується різноманітністю геоморфологічних і ґрунтових умов, специфічної гідрографії, більш теплими температурними кліматичними умовами, що сприяє формуванню різноманітного рослинного покриву і багатій природної флори. Однак істотна антропогенна трансформація природних екосистем, внаслідок проведення широкомасштабних меліоративних робіт, стала причиною значних змін природних умов і флори цього регіону [2]. Згідно з нашими підрахунками на території центральної частини Білоруського Полісся достовірно встановлено виростання 1986 видів судинних рослин. До їх числа віднесені всі дикорослі, здичавілі, та ті, що вирощуються в умовах відкритого ґрунту. Всі вони мають різне походження (аборигенне або адвентивне), еколого-біологічні властивості, хімічний склад, а отже і господарське значення.

Особливу цінність з господарської точки зору мають лікарські рослини. Під цією назвою об'єднуються рослини, органи або частини якої є сировиною для отримання засобів, що використовуються в народній, медичній або ветеринарній практиці з лікувальною або профілактичною метою [3].

Оскільки господарська функція біоти визначається наявністю експлуатованих або потенційно експлуатованих видів, то при оцінці господарського значення флори необхідно враховувати не тільки ті види рослин, які в даний час є джерелом отримання прибутку, але і ті, які ще не використовуються внаслідок їх малої вивченості або відсутності ефективних технологій їх використання [4]. До них, наприклад, відноситься багато лікарських рослин, що застосовуються переважно в народній медицині, однак не є офіційними засобами отримання доходів.

Для оцінки різноманіття лікарських рослин флори центральної частини Білоруського Полісся складено загальний список видів даної групи, який відповідає флорі в цілому або її спонтанної фракції. Крім цього виявлено рослини,

що володіють лікарськими властивостями для різних фракцій (компонентів) флори: аборигенної, адвентивної, природної, синантропної та культурної. При виділенні групи лікарських рослин використані різноманітні літературні джерела [3, 5-8].

У таблиці представлено розподіл лікарських рослин за різних компонентів флори Прип'ятського Полісся.

Табл.1.–Різноманітність лікарських рослин різних компонентів флори центральної частини Білоруського Полісся

Фракція флори	Загальна кількість видів	З них лікарських	% від загального числа
Спонтанна (вся флора)	1986	710	35,8
Аборигенна	866	397	45,8
Адвентивна	1120	313	27,9
Природна	1450	591	40,8
Синантропна	810	342	42,2
Культурна	902	253	28,0

Всього у флорі судинних рослин центральної частині Білоруського Полісся, що налічує 1986 видів рослин, виявлено 710 таксонів (*Achillea millefolium* L., *Arium graveolens* L., *Hierochloe repens* (Host) P. Beauv., *Rumex acetosella* L. та ін.), що володіють лікарськими властивостями, що дозволяє використовувати їх в офіційній і народній медицині, а також у ветеринарній практиці. Тим самим більше 35 % представників даної флори використовуються або можуть використовуватися в майбутньому в якості лікарських.

Аборигенна флора даного регіону представлена 866 видами. З них 397 (або 45,8 %) можуть використовуватися для приготування лікарських засобів. У їх числі як широко поширені лікарські рослини офіційної медицини (*Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Equisetum arvense* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Rhamnus cathartica* L. та ін.), так і ті (*Arnica montana* L., *Gentiana cruciata* L., *Lithospermum officinale* L., *Potentilla alba* L. та ін.), які в умовах Білоруського Полісся є рідкісними і потребують охорони на державному рівні [9]. Серед рослин, аборигенної флори є і ті, лікарські властивості яких в даний час повною мірою поки не вивчені (*Artemisia marschalliana* Spreng., *Asplenium trichomanes* L., *Euphrasia × reuteri* Wettst., *Nymphaea × borealis* E. G. Camus та ін.), зважаючи на їх рідкості, неясного таксономічного статусу та ряду інших причин. Однак не можна виключати більш широкого використання цих видів у майбутньому.

Лікарськими властивостями володіє також 313 заносних видів флори центральної частини Білоруського Полісся. Серед них представлені такі широко розповсюджені та відомі лікарські рослини *Artemisia absinthium* L., *Carum carvi* L., *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. ex Aiton, *Fumaria officinalis* L., *Hippophae rhamnoides* L. та багато інших. Всього адвентивна фракція флори даного регіону налічує 1120 видів рослин, тим самим питома вага лікарських рослин в ній не перевищує 28 %.

Більший інтерес представляє оцінка різноманіття лікарських рослин природної флори, що представляє сукупність аборигенних видів, а також тих адвентивних, які володіють високим ступенем натуралізації і можуть вирости в дикорослих умовах. Всього у складі природної флори центральної частини Білоруського Полісся налічується 1450 видів судинних рослин. З них 591 вид (близько 41 %) може використовуватися в медицині та ветеринарії для лікування та профілактики захворювань людини і тварин. Крім представників аборигенної флори, згаданих раніше, до цієї групи відносяться такі заносні види як *Arctium lappa* L., *Conium maculatum* L., *Digitaria ischaetum* (Schreb.) Muhl., *Echium vulgare* L., *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski та інші таксони, що відрізняються високим ступенем натуралізації у природних екосистемах.

В останні десятиліття все більшого значення у формуванні рослинного покриву має синантропний компонент флори, представлений аборигенними і адвентивними видами рослин, які здатні виростати у змінених людиною місцевостях. Даний компонент у складі сучасної флори Прип'ятського Полісся представлений 810 видами рослин, з них 342 таксона (42,2 %) володіють лікарськими властивостями: *Anagallis arvensis L.*, *Ballota nigra L.*, *Convolvulus arvensis L.*, *Matricaria chamomilla L.*, *Melandrium album (Mill.) Garcke*, *Spergula arvensis L.* та багато інших.

Досить специфічним компонентом будь-якої флори є її культурна фракція, представлена аборигенними і заносними видами, цілеспрямовано культивованими людиною в якості декоративних, харчових, пряно-ароматичних, медоносних, технічних і лікарських рослин. Всього у складі культурної флори центральній частині Прип'ятського Полісся, представленої 902 видами рослин [10], виявлено 253 таксону, що володіють лікарськими властивостями. У їх числі види, культивовані безпосередньо як лікарські рослини (*Galega orientalis Lam.*, *Melissa officinalis L.*, *Salvia officinalis L.*, *Silybum marianum (L.) Gaertn.* та ін), а також таксони інших господарських груп, що володіють лікарськими властивостями: *Asclepias syriaca L.*, *Borago officinalis L.*, *Cardiospermum halicacabum L.*, *Mentha ×piperita L.*, *Ocimum basilicum L.* та ряд інших.

Оцінюючи різноманітність лікарських рослин флори Прип'ятського Полісся можна відзначити, що у складі як аборигенного, так і адвентивної компонентів зосереджена значна кількість видів (понад 700), що володіють лікарськими властивостями. Особливо важливо, що на тлі загальної тенденції синантропізації і антропогенної трансформації флори і рослинності, значною різноманітністю виділяються також синантропні лікарські рослини. Значення цього компоненту флори у формуванні рослинного покриву в майбутньому буде тільки збільшуватися.

Бібліографія.

1. Ильин, М. М. Общие вопросы изучения сырьевых растений / М. М. Ильин // Методика полевого исследования сырьевых растений / Изд. АН СССР. – Москва, 1948. – С. 7–24.
2. Парфёнов, В. И. Флора Белорусского Полесья. Современное состояние и тенденции развития / В. И. Парфёнов. – Минск : Наука и техника, 1983. – 295 с.
3. Лекарственные растения и их применение / Д. К. Гесь [и др.]. – Минск : Наука и техника, 1974. – 591 с.
4. Сафонов, М. А. Оценка потенциала биологических ресурсов: основные подходы и проблемы реализации / М. А. Сафонов // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. – 2013. – № 2. – С. 35–43.
5. Чопик, В. И. Дикорастущие полезные растения Украины : справочник / В. И. Чопик, Л. Г. Дудченко, А. Н. Краснова. – Киев : Наук. думка, 1983. – 399 с.
6. Шмярко, Я. П. Лекавыя расліны ў комплексным лячэнні / Я. П. Шмярко, І. П. Мазан. – Мінск : Навука і тэхніка, 1989. – 399 с.
7. Флора БССР : в 5 т. / редкол. Б. К. Шишкин (глав. ред.) [и др.]. – Минск : изд-во Акад. наук Белорус. ССР. – 1959. – 5 т.
8. Энциклапедыя прыроды Беларусі : у 5 т. / пад. Рэд. І. П. Шамякіна. – Мінск : Беларус. Сав. Энцыкл., 1983–1986. – 5 т.
9. Красная книга Республики Беларусь. Растения : редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол. : И. М. Качановский (предс.), М. Е. Никифоров, В. И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.
10. Мялик, А. Н. Современный состав культурной флоры региона Припятского Полесья / А. Н. Мялик // Культурная и дикорастущая флора Белорусского Полесья : сб. материалов III межвуз. науч.-практ. конф. студентов, магистрантов и аспирантов, Брест, 23 нояб. 2016 г. / Брест. Гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; редкол.: С. В. Зеркаль [и др.]. – Брест : БрГУ, 2016 – С. 102–104.

УДК 635.714:581:631.527

Позняк О.В., м.н.с., Чабан Л.В., н.с., Ткалич Ю.В., к.с.-г.н.

Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, Крути, Україна

НОВИЙ СОРТ МАТЕРИНКИ ЗВИЧАЙНОЇ (*ORIGANUM VULGARE* L.) ОРАНТА

Ключові слова: материнка звичайна, *Origanum vulgare* L., використання, селекція, сорт, урожайність, морфолого-ідентифікаційні ознаки

Материнка звичайна (*Origanum vulgare* L.) – багаторічна пряно-смакова рослина родини Глухокропивні, або Губоцвіті (Lamiaceae /Labiatae/). В природних угіддях в умовах України материнка звичайна поширена повсюди, росте в сухих лісах, на галявинах, серед кущів, на сухих відкритих кам'янистих місцях, на схилах ярів, на суходольних і заплавних луках і пасовищах. У фітоценозі зазвичай не має домінуючої ролі, формує незначні зарості: площа суцільних масивів становить десятки, рідше – сотні квадратних метрів. Вид дуже чутливий до антропогенного навантаження. Вважається, що сировина, яка заготовлюється в Україні у природних угіддях, має високу якість, в її складі наявна значна кількість екстрактивних речовин [4]. Материнка звичайна не вибаглива до ґрунтових умов, однак на важких глинистих і кислих ґрунтах росте погано. В умовах України добре перезимовує, вегетувати починає у березні-квітні (в залежності від зони вирощування/зростання і погодно-кліматичних умов року). Перевагу надає відкритим сонячним ділянкам, у затінку росте і розвивається гірше: формує низький урожай зеленої маси і насіння, слабо гілкується і розростається [2, 3, 4, 6].

У надземній частині рослини в період цвітіння містяться дубильні (до 20%) і гіркі речовини, аскорбінова кислота (у квітках до 170 мг/100 г, у листках – понад 500 мг/100 г, у стеблах – до 60 мг/100 г), ефірна олія (0,5-1,5%). У склад ефірної олії входить 20-50% тимолу, який є основним носієм запаху материнки. Ефірна олія, що добувається з материнки, - безбарвна, або жовтуватого забарвлення, вона добре передає запах сировини, гостра на смак. У насінні міститься до 30% висихаючої жирної олії.

Надземна частина материнки звичайної, зібрана на початку цвітіння, використовується як пряність і відома в усьому світі за назвою «орегано», а також «піца-пряність». Вона використовується у свіжому і сушеному вигляді, входить у склад багатьох пряних сумішей і композицій: для паштетів, начинок із ліверу і м'яса, домашніх ковбас, піци, грибів. Материнка добре поєднується з багатьма іншими прянощами, наприклад, з чорним перцем, васильками справжніми (базиліком), розмарином, майораном. Її додають до смаженого, тушкованого і запеченого м'яса, соусів, підливок, у спагеті, салати, страви із овочів і яєць, супи, сир. Широко використовується материнка при виготовленні консервів, у соліннях, для ароматизації алкогольних (наприклад, вермуту) і безалкогольних напоїв, квасу.

Ароматичний компонент материнки досить сильний; смак злегка в'яжучий, терпкий, гірко-пряний. За смаком і ароматом материнка нагадує майоран, проте вважається ніжнішою. При зберіганні пряно-ароматичної сировини у добре закритих скляних ємкостях сировина не втрачає цінних властивостей протягом трьох років.

Материнку застосовують при атонії кишківника, спазмах в області шлунку (підсилює секрецію травних залоз, перистальтику кишківника), гастритах, запаленні печінки, жовтяниці, безсонні, нервових розладах (препарати із рослини діють заспокійливо на центральну нервову систему), коклюші, ангіні, як відхаркувальний засіб при запаленні дихальних шляхів. Листки і квітки додають у ванни при золотусі і висипах. У комбінації з іншими лікарськими рослинами материнку рекомендують як антисклеротичний, гіпотензивний, болезаспокійливий, протизапальний болезаспокійливий і такий, що дезодорує,

засіб. Траву і ефірну олію, що отримують з материнки, рекомендують використовувати при зубному болі: для його усунення необхідно пожувати свіжі квітки і потримати в роті протягом 5 хвилин.

У народній медицині траву материнки використовували для лікування ревматизму, епілепсії, гіпертонічної хвороби, захворювань печінки, болю в області кишківника, геморою, мігрені, бронхіальної астми, туберкульозу легень, бронхіту, жовтяниці, метеоризму, простуди, а також як засіб проти глистів. Материнка входить у склад потогінного, сечогінного і вітрогінного чаїв. Рослину широко застосовували при жіночих хворобах як кровоспинний засіб, для підсилення лактації, а також полегшення стану жінок у клімактеричному періоді. Зовнішньо застосовували материнку при алергії і рахіті у дітей, у вигляді компресів – при фурункульозі і для заліковування гнійних ран. Материнка протипоказана в період вагітності, підвищеної секреції шлунку. В гомеопатії рослина рекомендується при гіпертонічній хворобі і атеросклерозі. В парфумерно-косметичній промисловості ефірна олія материнки звичайної використовується для ароматизації туалетного мила, одеколонів, зубних паст і помади.

Материнка звичайна – хороший літній медонос, дає багато нектару: медопродуктивність становить до 100 кг/га. Вона часто використовується у квітникарстві завдяки декоративності. Надземна частина має фарбувальні властивості: із квіток можна отримати помаранчево-червону фарбу для шерсті, із трави з додаванням залізного купоросу – чорну. Рослина застосовується в побуті як інсектицидний засіб для запобігання пошкодження одягу міллю і вуликів від комах-паразитів [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Сортимент материнки звичайної в Україні вкрай не достатній, оскільки до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, станом на 2015 р. було унесено тільки 1 сорт - Україночка (селекції Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН) [1]. Така ситуація на ринку сортів залишалася й до цього року.

Задля розширення сортименту на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН створено новий сорт материнки звичайної Оранта, який у 2017 році внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні. Сорт створено методом індивідуально-масового добору із місцевої гетерогенної популяції за морфолого-ідентифікаційною ознаками «біле забарвлення квіток» і «відсутність антоціану на стеблі». Напрямок використання нового сорту універсальний: використовується як лікарська сировина та в овочівництві (зелена маса як салатна продукція до цвітіння і як пряність у фазі масового цвітіння – у свіжому і висушеному виді).

Урожайність зеленої маси нового сорту за два збори 48,5 т/га (у стандарту - місцевої популяції 36,0 т/га). За даними біохімічного аналізу, проведеного в акредитованій лабораторії агрохімії та аналітичних вимірювань Інституту овочівництва і баштанництва НААН, у зеленій масі сорту Оранта в салатній стадії (сировина являє собою ніжні не огрубілі пагони і соковиті свіжі листки) міститься: сухої речовини: 15,47%; загального цукру – 2,05%; аскорбінової кислоти 356 мг/кг, нітратів - 376 мг/кг за ГДК 2000 мг/кг сирової маси. В період масового цвітіння (стебла грубі, проте не сухі) міститься: сухої речовини 29,17%; загального цукру 3,33%, аскорбінової кислоти 9,62 мг/100 г, нітратів 117,5 мг/кг сирової маси за ГДК 2000 мг/кг сирової маси.

За результатами вивчення нового сорту у розсаднику конкурсного сортовипробування встановлено, що кількість листків на рослині 155 штук (у стандарту – 122); довжина листка 4,2 см, ширина 2,3 см; кількість галузок 86 штук, суцвіть на стеблі 19 штук, що на 11 та 4 штук відповідно більше за стандарт; висота стебла на 11 см більша за стандарт.

Інтенсивність зеленого забарвлення сім'ядольних листків помірна. Рослина за висотою середня – 74 см. Габітус рослини компактний. Гілкування середнє, гілок І-го прядку 7 шт. Кількість генеративних пагонів на стеблі велика – 86 штук. Опущення стебла наявне. Інтенсивність зеленого забарвлення листка помірна.

Листкова пластинка за довжиною середня – 3,3 см. Забарвлення квітки біле. Час початку цвітіння середній. Суцвіття за довжиною середнє – 11 см, середньої щільності. Період від відростання до повного відростання насіння тривалий – 135 діб. Загальний вигляд рослин у період відростання і цвітіння поданий на рисунку.



Рис. 1. – Сорт материнки звичайної Оранта в період ранньовесняного відростання та в період масового цвітіння

Збирають сировину у суху погоду в період масового цвітіння, починаючи з другого року життя, а за умови закладання плантації частинами маточного куща – вже в перший рік вегетації. Рослини зрізують на висоті 15-20 см від поверхні ґрунту таким чином, щоб в зрізаній зеленій масі була мінімальна кількість стебел. Для отримання ефірної олії надземну масу відразу після збирання переробляють способом гідродистиляції. Для заготівлі сировини як прянощі траву сушать під накриттями, на горищах, в приміщеннях, що добре провітрюються, або в сушарках за температури не вищій 30-40° С. Після 3-4 років використання урожайність зеленої маси нового сорту материнки звичайної знижується, тому плантацію необхідно закладати на новому місці.

Отже, на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН проведені дослідження з метою розширення вітчизняного сортименту материнки звичайної (*Origanum vulgare* L.). Створено новий сорт Оранта, що вирізняється високою урожайністю зеленої маси - за два збори 48,5 т/га, ідентифікаційними ознаками (біле забарвлення квітки та відсутністю антоціанового забарвлення на стеблі), придатний для використання у салатній стадії та у період масового цвітіння.

Бібліографія.

1. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2015 році (станом на 05.01.5015 р.).- К.: Держветфітослужба, 2015.- С. 268 / [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://vet.gov.ua/sites/default/files/ReestrEU-2015-01-05_full.pdf.
2. Дудченко, Л.Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения / Л.Г. Дудченко, А.С. Козьяков, В.В. Кривенко.- К.: Наукова думка, 1989.- С. 78-80.
3. Машанов, В.И. Пряно-ароматические растения / В.И. Машанов, А.А. Покровский.- М.: ВО «Агропромиздат», 1991.- С. 22-24.
4. Мінарченко, В.М. Атлас лікарських рослин України (хронологія, ресурси та охорона) / В.М. Мінарченко, І.А. Тимченко.- К.: Фітосоціоцентр, 2002.- С. 94-96.
5. Мінарченко, В.М. Класифікація лікарських рослин / В.М. Мінарченко // Посібник українського хлібороба 2015 «Генетичні ресурси рослин України» (зернові, круп'яні, зернобобові, технічні, олійні, лікарські, ефіроолійні, кормові, овочеві, плодові, горіхоплідні, енергетичні, лісові культури, бульбоплоди, виноград та гриби): наук.-практ. збірник.- К.: ФОП Конюшенко І.П., 2015.- Т.1.- С. 239-250.
6. Харченко, М.С. Лікарські рослини і їх застосування в народній медицині / М.С. Марченко, В.І. Сила, Л.Й. Володарський.- К.: «Здоров'я», 1971.- С. 160-162.
7. Сич, З.Д. Гармонія овочевої краси та користі / З.Д. Сич, І.М. Сич.- К.: Арістей, 2005.- С. 120.

ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА МОРФОМЕТРИЧНІ ОЗНАКИ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH.) ГЕНЕРАТИВНОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ

Ключові слова: ехінацея пурпурова, *Echinacea purpurea* (L) Moench, екологічні фактори, кореляційний аналіз

Серед дев'яти видів роду *Echinacea* Moench найбільшого поширення у світі набула ехінацея пурпурова, яка вирощується як у польових умовах, так і закритому ґрунті [1,3]. Цьому сприяє не тільки видатні лікарські властивості, але й висока екологічна пластичність виду [2,4,6]. Враховуючи суттєвий вплив агрометеорологічних умов на ріст і розвиток рослин [5], нами було досліджено взаємозв'язок їх кількісних і якісних показників з екологічними факторами середовища під час вегетаційного періоду. Для цього були використані багаторічні результати досліджень, виконані у виробничих умовах. Кореляційний та регресійний аналізи проводили за допомогою статистичного пакету у програмі EXCEL.

Розрахунки коефіцієнтів кореляції агрометеорологічних факторів з параметрами ехінацеї пурпурової генеративного періоду онтогенезу наведені в таблицях 1-3. За даними таблиці 1, показник «кількість стебел на рослині» не мав достовірних зв'язків із факторами середовища. Площа і кількість листків мали достовірні зв'язки з гідротермічним коефіцієнтом при температура вище +5⁰С - R= -0,487 та R= -0,501 відповідно.

Таблиця 1 - Кореляційні зв'язки агрометеорологічних факторів з морфометричними показниками ехінацеї пурпурової генеративного періоду онтогенезу

Показники	Опади з початку року, мм	Опади від ВВ, мм	Температура вище 5 град. С.	Температура вище 10 град С.	ГТК (5 град. С.)	ГТК (10 град. С.)
Кількість стебел	0,066	0,409	0,423	0,430	-0,335	-0,290
Маса надземної частини	0,422	0,566	0,563	0,536	-0,597	-0,369
Маса кореневої системи	0,322	0,601	0,614	0,614	-0,455	-0,378
Площа листків	0,294	0,437	0,400	0,372	-0,487	-0,395
Кількість листків	0,303	0,388	0,371	0,356	-0,501	-0,352

Коефіцієнти кореляції вище R = 0,4683 істотні на рівні t_{0.05}

Суттєві кореляції маси надземної частини та кореневої системи були з кількістю опадів від відновлення вегетації (R=0,566 та R=0,601 відповідно); сумою ефективних температур вище +5⁰С (R=0,563 та R=0,614 відповідно); сумою ефективних температур вище +10⁰С (R=0,536 та R=0,614 відповідно). Маса надземної частини та ГТК (вище +5⁰С) були пов'язані кореляцією R= -0,597.

Більш детальний аналіз кореляцій погодних умов з параметрами вегетативних пагонів (табл. 2) свідчить, що зростання кількості опадів та суми активних температур призводило до достовірного зниження кількості пагонів (R= -0,552– -0,756) та кількості листків на них (R= -0,564– -0,647). Відповідно, вказані параметри зростали пр. збільшенні гідротермічного коефіцієнту (R=0,683-0,749).

Таблиця 2 - Кореляційні зв'язки агрометеорологічних факторів з морфометричними показниками вегетативних пагонів ехінацеї пурпурової генеративного періоду онтогенезу

Показники	Опади з початку року, мм	Опади з початку відновлення вегетації (ВВ), мм	Температура вище 5 град. С.	Температура вище 10 град С.	ГТК (5 град. С.)	ГТК (10 град. С.)
Кількість пагонів	-0,756	-0,649	-0,586	-0,552	0,749	0,334
Кількість листків	-0,647	-0,634	-0,597	-0,564	0,683	0,174
Маса листкових пластинок	-0,112	0,118	0,105	0,110	0,125	-0,347
Маса черешків	-0,450	-0,174	-0,184	-0,175	0,401	-0,206
Маса пагонів	-0,303	-0,041	-0,053	-0,045	0,282	-0,278
Площа листків	0,058	0,301	0,297	0,294	-0,052	-0,344
Площа одного листка	0,629	0,762	0,723	0,693	-0,574	-0,405
Довжина листк. пластинки	0,727	0,829	0,803	0,759	-0,704	-0,595
Ширина листк. пластинки	0,698	0,796	0,747	0,697	-0,695	-0,501

Коефіцієнти кореляції вище $R = 0,4683$ істотні на рівні $t_{0,05}$

Таблиця 3 - Кореляційні зв'язки агрометеорологічних факторів з морфометричними показниками генеративних пагонів ехінацеї пурпурової генеративного періоду онтогенезу

Показники	Опади з початку року, мм	Опади від відновлення вегетації, мм	Температура вище 5 град. С.	Температура вище 10 град С.	ГТК (5 град. С.)	ГТК (10 град. С.)
Висота пагона	0,605	0,664	0,740	0,687	-0,543	-0,504
Кількість пагонів	0,028	0,484	0,476	0,499	-0,368	-0,389
Кількість листків	-0,069	0,129	0,137	0,154	-0,192	-0,195
Маса стебел	0,149	0,404	0,433	0,402	-0,329	-0,306
Маса лист. пластинок	-0,090	0,027	0,058	0,060	-0,184	-0,167
Маса черешків	-0,569	-0,311	-0,418	-0,435	0,521	0,554
Маса пагонів	-0,164	0,188	0,123	0,091	-0,063	-0,071
Площа листків	-0,147	0,079	0,062	0,062	-0,046	-0,030
Площа одного листка	-0,269	-0,084	-0,163	-0,211	0,327	0,380
Довжина листка	-0,136	-0,297	-0,263	-0,311	0,083	0,108
Ширина листка	-0,087	-0,431	-0,364	-0,393	-0,022	-0,003
Кількість суцвіть	0,500	0,693	0,718	0,736	-0,551	-0,581
Маса суцвіть	0,306	0,362	0,431	0,412	-0,464	-0,464
Маса 1-го суцвіття	0,394	0,280	0,313	0,244	-0,324	-0,308
Діаметр суцвіть	0,444	0,503	0,528	0,534	-0,500	-0,528

Коефіцієнти кореляції вище $R = 0,5324$ істотні на рівні $t_{0,05}$

Кількість опадів з початку року та відновлення вегетації позитивно впливало на збільшення середньої площі одного листка ($R=0,629-0,762$) за рахунок довжини листової пластинки ($R=0,727-0,829$) та її ширини ($R=0,698-0,729$). Збільшення сума активних температур також достовірно впливало на

площу одного листка ($R=0,693-0,723$), довжину і ширину листової пластинки ($R=0,759-0,803$ та $R=0,697-0,747$ відповідно). Вказані параметри також мали достовірні кореляції з гідротермічним коефіцієнтом ($R= -0,501- -0,704$).

Серед морфометричних показників генеративних пагонів ехінацеї пурпурової тільки деякі з них мали достовірні кореляції з погодними умовами (табл. 3). На висоту пагонів достовірно впливали опади ($R=0,605-0,664$), суми активних температур вище 5°C ($R=0,740$) та вище 10°C ($R=0,687$), а також гідротермічний коефіцієнт ($R= -0,543$). Також мають місце достовірні кореляції між кількістю суцвіть та опадами з початку відновлення вегетації ($R=0,693$), сумою активних температур вище 5°C ($R=0,718$) та вище 10°C ($R=0,736$), ГТК ($R= -0,551 - -0,581$).

Встановлена також тенденція до збільшення діаметру суцвіть, але достовірною була тільки залежність «діаметр суцвіття – сума ефективних температур вище 10°C » ($R=0,534$). Таким чином опади та сума ефективних температур сприяють утворенню у ехінацеї пурпурової вищі пагони, на яких розвиваються більша кількість крупних суцвіть. Продуктивність ехінацеї пурпурової генеративного періоду онтогенезу, менше залежала від погодних факторів, ніж рослини першого року вегетації, про що свідчить порівняння даних, наведених на рисунках 1 та 2.

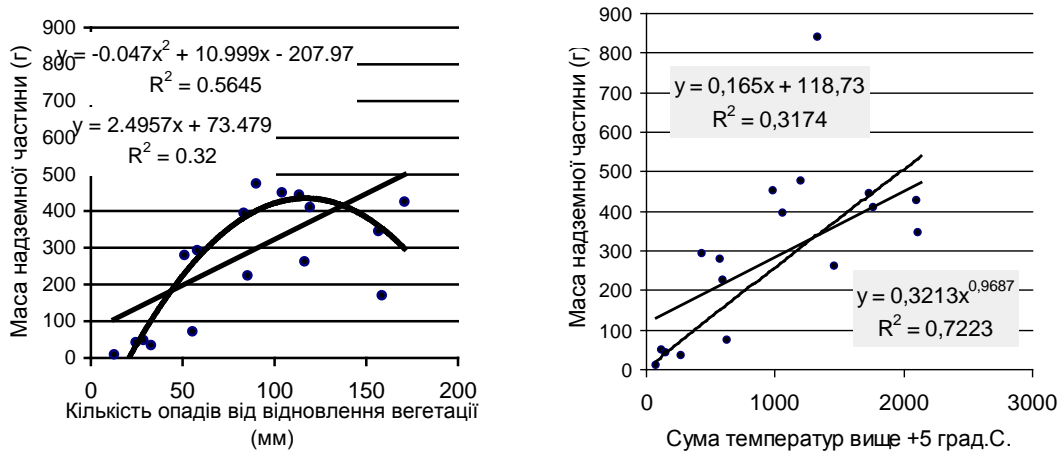


Рис. 1 - Залежність росту надземної частини ехінацеї пурпурової генеративного періоду онтогенезу від агрометеорологічних факторів

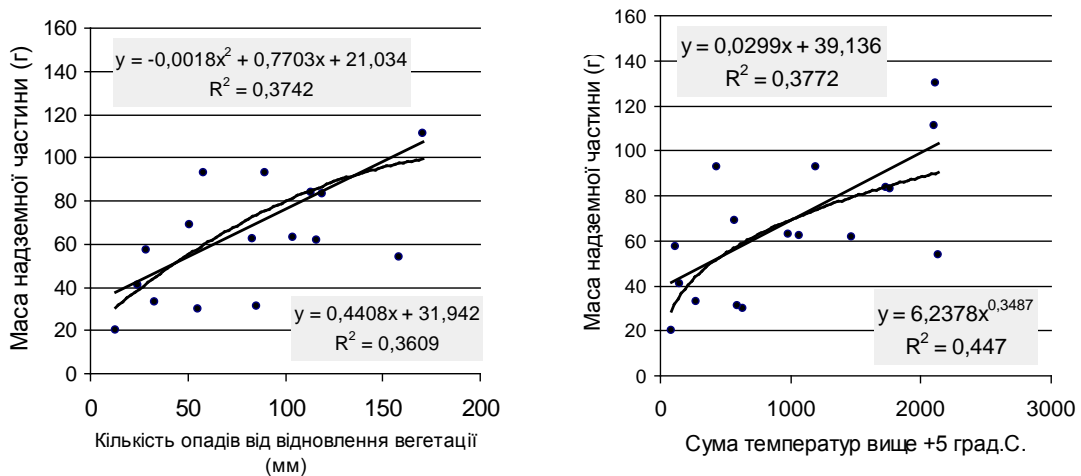


Рис. 2 - Залежність росту кореневої системи ехінацеї пурпурової генеративного періоду онтогенезу від агрометеорологічних факторів

Маса надземної частини пов'язано із кількістю опадів від відновлення вегетації залежністю $Y=0,047X^2+10,999X-207,97$ ($R^2=0,5645$). Більш тісний взаємозв'язок спостерігався із сумою температур більше $+5^{\circ}\text{C}$, який описувався рівнянням регресії $Y=0,321X^{0,9687}$ ($R^2=0,7223$). Маса кореневої системи та сума опадів від відновлення вегетації найбільш точно описувалась регресією $Y= -0,0018X^2+0,7703X-21,034$ ($R^2=0,3742$), а сума температур вище $+5^{\circ}\text{C}$ і продуктивність кореневої системи була пов'язана залежністю $Y=6,2378X^{0,3487}$ ($R^2=0,447$).

Таким чином, проведені спостереження і розрахунки свідчать про суттєвий вплив агрометеорологічних чинників на ріс і розвиток ехінацеї пурпурової другого року вегетації.

Література.

1. Анищенко Л. В. Опыт выращивания эхинацеи пурпурной на Нижнем Дону/ Л.В.Анищенко, Ж.Н. Шишлова, В.В.Федяева// С эхинацеей н третье тысячелетие. Матер. Междунар. научн. конф Полтава, 7 -11 июля 2003 г. - Полтава. 2003 - С 5-8
2. Деревинская Т. И. Продуктивность и репродуктивная способность эхинацеи пурпурной на втором году вегетации в условиях Одессы/ Т.И.Деревинская, Т.В.Крицкеая //Там же, 1998 -С 14-17
3. Порада А. А. Опыт выращивания эхинацеи пурпурной в Лесостепи Украины // Изуч и использ. эхинацеи: Матер, междунар конф . Полтава. 21-24 сент., 1998 г. - Полтава, 1998. -С 86-89.
4. Самародов В.Н., Поспелов С. В. Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания. - Полтава.: Верстка, 1999-52 с.
5. Чирков Ю. И. Агрометеорология-Л. Гидрометеоиздат, 1986.-298 с.
6. Foster S. Echinacea Nature's Immune Enhancer.- Rochester- Vermont, 1991 - 150 p.

СИСТЕМНІ ПІДХОДИ ДО БІОЗАХИСТУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ВІД ФІТОФАГІВ ТА ЇХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Ключові слова: лікарські рослини, біометод, ентомофаги, мікробіопестициди, бактерії, гриби віруси, ентомопатогени

За статистикою, із лікарських рослин виготовляють понад 40 % усіх лікарських засобів та дієтичних добавок [12]. Препарати з лікарських рослин з успіхом використовують у ветеринарії та зоотехнії – для лікування тварин, стимулювання фізіологічних процесів: збільшення надоїв молока в результаті додавання в корми молокогінних рослин, отримання якіснішого хутра у овець та хутрових звірів, для профілактики захворювань тощо [5]. Крім того, лікарські рослини активно використовують в косметології для виготовлення кремів, шампунів, бальзамів та багатьох косметичних засобів.

В Україні вирощують понад 100 видів лікарських рослин, найбільшим попитом користуються: валеріана лікарська *Valeriana officinalis*, календула лікарська *Calendula officinalis*, ехінацея пурпурова *Echinacea purpurea*, м'ята перцева *Mentha × piperita*, алтея лікарська *Althaea officinalis*, подорожник великий *Plantago major*, шавлія лікарська *Salvia officinalis* та мускатна *Salvia sclarea*, чебрець звичайний *Thymus serpyllum*, цмин пісковий *Helichrysum arenarium*, ромашка лікарська *Matricaria chamomilla* та далматська *Tanacetum cinerariifolium*, коріандр *Coriandrum sativum* тощо.

У наші дні зростає інтерес до лікарських та ароматичних рослин не лише як до засобів лікування і профілактики захворювань, а й як об'єктів культивування, ринкового продукту. Проте зростання вимог до якості продукції лікарського рослинництва вимагає наукових розробок для екологічно безпечного захисту лікарських культур від шкідників і хвороб [6].

У зв'язку з переходом вітчизняного фармацевтичного виробництва на правила належної виробничої практики різко підвищуються вимоги щодо агрозаходів із вирощування, а також до якості лікарської рослинної сировини. Практика свідчить, що якість сировини, що постачається на фармацевтичні підприємства, має значні відмінності у різних постачальників, – це залежить не лише від об'єктивних (кліматичні умови вирощування, місце збору), але й суб'єктивних причин (недотримання технології вирощування, післязбиральної переробки, безконтрольне застосування пестицидів та інші). На сьогодні діють міжнародні (ВООЗ) і європейські документи з керівних принципів належної практики культивування та збирання лікарських рослин (GACP), в яких відображені основні вимоги до екологічно обґрунтованої технології вирощування, правила збору культивованої та дикорослої лікарської сировини, переробки, збереження, що гарантують високу якість і безпечність товарної продукції (постанова МОЗ України від 2013 року) [2].

Система захисних заходів лікарських культур передбачає, насамперед, дотримання комплексу заходів, спрямованих на профілактику, поширення і розвитку шкідливих організмів. Залежно від виду організму та погодних умов року недобір урожаю сировини може становити від 10 % до 20 % [12]. Істотне значення в системі захисту лікарських культур мають агротехнічні прийоми серед яких чільне місце займає сівозміна, дотримання якої запобігає накопиченню на

полі шкідників і збудників захворювань культури. Вчасна боротьба з бур'янами теж потрібна, адже саме вони є резерватом більшості шкідливих видів комах і патогенних мікроорганізмів. На жаль, загальні фітосанітарні заходи не завжди вирішують ентомологічні та фітопатологічні проблеми.

У складі шкідливої ентомофауни вирощуваних лікарських рослин переважають багатодні, значно рідше зустрічаються спеціалізовані види (до останніх належать, наприклад, м'ятний стрибун, м'ятний листоїд, шавлієва попелиця, шавлієвий прихованохоботник, блішка беладонова).

За пошкодженням тих чи інших частин рослини всіх шкідників лікарських культур можна поділити на три групи: шкідники коренів (кореневищ), або ґрунтові шкідники, стебел і листя, генеративних органів. Перша група шкідників найнебезпечніша. До неї належать: капустиянка звичайна, кукурудзяний гнойовик, дротяники, личинки хрущів, кількох видів довгоносиків і блішок, шавлієвого прихованохоботника, гусінь окличної, озимої совки та совки с-чорне. Вони пошкоджують та знищують кореневу систему рослин.

До шкідників стебел і листя належать як багатодні, так і спеціалізовані шкідники. Об'їдаючи листя або надземні частини рослин, вони спричиняють пряме зниження врожаю таких лікарських культур, як календула лікарська *Calendula officinalis*, м'ята перцева *Mentha × piperita*, беладона звичайна *Atropa belladonna*, подорожник великий *Plantago major*, горицвіт весняний *Adonis vernalis*, астрагал *Astragalus*. До цієї групи шкідників належать: цвіркун польовий, цикади, попелиці (бобова, персикова, м'ятна, мальвова), клопи (люцерновий, буряковий, ягідний, гірчичний, розписний тощо), жуки (кравчик, піщаний мідяк, листоїди (м'ятний, ріпаковий, щавлевий), колорадський жук), блішки (беладонова, мальвова, хрестоцвіті, м'ятний стрибун), довгоносики (люцерновий, бульбочковий, мальвовий, алтейний барид, тигровий слоник). Листкам і стеблам лікарських культур завдають шкоди мінери, гусінь численних видів лускокрилих (зокрема, алтейної товстоголовки). Стебла пошкоджують звичайна серцевинна совка, бариди.

Генеративні органи пошкоджують: хризантемова попелиця, гірчичний клоп, щитник чорновусий, люцерновий клоп, тютюновий трипс, оленка волохата, бронзівка смердюча, ріпаковий листоїд, щавлевий прихованохоботник, довгоносик насіннеїд, личинки деяких мух. Найбільшу небезпеку представляють личинки совки (капустияна, гамма, люцернова, горохова), які пошкоджують суцвіття та плоди не тільки в період вегетації, але й під час зберігання лікарської сировини. Зниження врожаю насіння й плодів лікарських культур, унаслідок пошкодження цією групою шкідників, може сягати 75 %.

Технологія отримання високоякісної лікарської сировини на рівні європейських стандартів не передбачає використання хімічних препаратів на плантаціях. Перспективним напрямом захисту лікарських рослин є біологічний, який ґрунтується на застосуванні ентомофагів та біопестицидів. Його основна мета – створення і довготермінова підтримка в агроценозі біоценотичної рівноваги, при якій чисельність фітофагів і їх природніх ворогів знаходиться в співвідношенні, що забезпечує саморегуляцію на рівні не вище економічного порогу шкідливості [9]. Для досягнення поставленої мети необхідна комплексна оцінка ролі ентомофагів біоценотичного процесу на трьох рівнях – індивідуальному, популяційному і системному. Ці дані необхідні для раціонального використання природніх ресурсів ентомофагів в біологічному захисті рослин [1].

За останні роки в Україні не зареєстровано жодного засобу захисту рослин для використання на лікарських культурах. Так, в державному реєстрі препаратів

дозволені до використання в Україні за 2016 рік в розділі «Біопрепарати» немає рекомендацій для захисту лікарських рослин. Тому необхідно на основі аналізу сучасного асортименту біологічних засобів захисту сільськогосподарських культур вибрати найбільш перспективні продукти, які можна рекомендувати виробникам лікарської сировини.

Біопестициди мають ряд переваг: високу біологічну активність до сприйнятливих видів шкідників; післядію, що проявляється у загибелі шкідників у наступних фазах розвитку та в наступних поколіннях; вибірковість дії та безпечність для ентомофагів та комах-запилювачів; малу вірогідність виникнення стійкості у комах до мікроорганізмів; безпечність до теплокровних тварин і людини та відсутність фітотоксичності й впливу на смакові якості продукції; можливість застосування в різні фази вегетації рослин та відсутність загрози нагромадження токсичних речовин у навколишньому середовищі [11].

Проти шкідників сільськогосподарських культур активно використовують препарати на основі бактерій. Так, наприклад, ліпідоцид рекомендований для боротьби з личинками L₁-L₃ віків понад 40 видів лускокрилих шкідників в числі яких совки (люцернова, С-чорне, шавлійна, озима, звичайна серцевинна, гама), білани та інші шкідники з ротовим апаратом гризучого типу (норма використання 0,5-1 кг/га, 1-2 обробки через 7-8 діб проти кожного покоління шкідника). Їх біологічна ефективність сягає 75 %-97,6 % [13].

До цієї групи відносяться такі препарати як колорадоцид, скарудо-М, бітоксібацилін. Технічна ефективність даних продуктів досягає 90 %-95 % при двократному обприскуванні через 6-7 днів проти кожного покоління шкідників. За дослідженнями Федоренка В. П. ефективність мікробіологічного препарату бітоксібациліну проти яблуневої попелиці склала 80,5 % [11].

За даними компанії «Агромар», яка на основі *Bacillus thuringiensis* виготовляє препарат «Агромар» І є ефективним біопрепаратом інсектицидної дії для захисту рослин у період вегетації від різних шкідників, що вражають листовий апарат рослин, зокрема проти гусениць, листокруток, шовкопрядів, листогризучих совок, мінуючи мух, стеблових і лучного метеликів, колорадського жука L₁-L₃ віків та інших [14].

Варто відмітити, що механізм дії характеризується тим, що біопрепарат містить мікроорганізми, які при попаданні з листям рослин, викликають кишковий токсикоз у шкідників (пригнічення секреції травних ферментів і порушення функцій кишечника). Пошкодження, що завдані кишкового тракту, спочатку порушують здатність шкідника перетравлювати їжу і викликають припинення харчування. Апетит комах знижується через кілька годин після проникнення препарату до тіла шкідника.

Потім активований у кишкового тракту токсин викликає пошкодження внутрішньої оболонки кишечника шкідника, в результаті чого порушується осмотична рівновага, спостерігається просочування лужного вмісту кишечника до порожнини його тіла, що і призводить до загибелі шкідника протягом 1-4 днів.

Препарат Агромар І безпечний для процесів життєдіяльності ентомофагів, комах-запилювачів та іншої корисної ентомофауни, сумісний з іншими біопрепаратами та більшістю добрив. У даного біопрепарату відсутній карантинний період обробки [14].

На Дослідній станції лікарських рослин ІАіП НААН (с. Березоточа) проводилися випробування ліпідоциду і бітоксібациліну в захисті валеріани лікарської проти гусениць совок. Технічна ефективність даних продуктів становила 89 % і 93 % відповідно [7].

Все більшої популярності набувають біоінсектициди, діючою основою яких є комплекс природних авермектинів груп В₁ і В₂, що продукуються корисним ґрунтовим грибом *Streptomyces avermitilis* – це специфічні нейротоксини, які викликають загибель шкідників. Ефективні не тільки проти комах але й проти кліщів [3].

На дослідних ділянках ДСЛР ІАіП НААН були проведені випробування біоінсектициду актофіт (1,5 л/га) для захисту шавлії, козлятнику та м'яти проти листогризухих шкідників та комплексу сисних комах. Результати досліджень показали високу інсектицидну дію даного препарату проти цикад, клопів, попелиць та гусениць листогризухих совок, знижуючи пошкодженість рослин на 55,3 %, а збережений урожай в результаті його застосування збільшився на 24,9% [2].

На полях НВП «Фітоком» (Кобеляцький район, Полтавська область) для захисту волошки синьої проти совки гама використовували актофіт у нормі 1,3 л/га. Препарат показав високу технічну ефективність у боротьбі з личинками різних віків даного шкідника.

Згідно досліджень ефективності мікробіологічних препаратів проти яблуневої попелиці ефективність актофіту через 10 діб після обприскування становила 94,5 %.

Зацікавленість викликають препарати на основі спор грибів *Beauveria bassiana*, *Entomophthora traxteriana* та *Metarhizium anisopia*, які рекомендують застосовувати проти трипсів, капустянки, дротяників, совок, хрущів та їх личинок, колорадського жука, нематод та інших шкідників.

Спори даних грибів при попаданні на тіло шкідника, який знаходиться в ґрунті або з їжею в травну систему шкідника протягом 10-12 годин проростають і уражують жирову тканину, кишковий тракт, паралізують нервову систему, м'язову тканину та органи дихання. В результаті шкідник гине і стає джерелом розвитку для самого гриба та іншої мікрофлори. Повна загибель настає через 40-120 годин в залежності від віку личинки або імаго. Прикладом препаратів з таким типом інсектицидної дії є ентоцид, боверин, метаризін та інші [4].

Російські науковці розробили і провели дослідження, де біопрепарати використали в якості ентомопатогенного біоагенту *Verticillium lecanii*. Він володіє високою активністю по відношенню до білокрилки та персикової попелиці. Загибель 60 % попелиць спостерігалась при концентрації робочої емульсії 0,1 %. Крім того даний продукт виявив біологічну активність по відношенню до павутинного кліща. В захищеному ґрунті технічна ефективність досягала 87 %-98 % на 14 добу.

Білоруським Інститутом захисту рослин була проведена робота з оцінки можливостей використання штамів ентомопатогенного гриба *Lecanicillium lecani* в ролі продуцентів препарату для захисту рослин від попелиці. Біологічна ефективність досліджуваних зразків препарату проти зеленої персикової попелиць становила близько 95 % [8].

Окрім біоінсектицидів грибного та бактеріального походження розроблені препарати на основі вірусів. Вірусний препарат Вірин ОС рекомендований проти підгризаючих совок роду *Agrotis*. Містить бакуловіруси озимої совки. Сумарний титр – 3 млрд. тілець – включень у 1 г. Препарат виготовляється у формі сухого порошку. Вірусним препаратам властива кишково-контактна дія. Зараження відбувається у процесі живлення гусениць совок інфікованим кормом. Препарат нетоксичний для теплокровних та людини, корисних комах. Не фітотоксичний. Його можна застосовувати в поєднанні з трихограмою. Строки очікування

препарату – один день, строк зберігання – один рік. Норма витрати 0,2-0,3 кг/га проти гусениць L₁-L₃ віків.

Вірин ХС, сухий застосовують проти бавовникової совки. Препарат для обмеження чисельності совок роду *Heliothis*. Діюча речовина вірус ядерного поліедрозу бавовникової совки, титр – 6 млрд. поліедрів в 1 г. Можна застосовувати в поєднанні з трихограмою, іншими ентомофагами, безпечний для бджіл, нетоксичний для теплокровних та людини. Норма витрати – 0,2-0,3 кг/га проти гусениць L₁-L₃ віків [10].

В біологічному методі захисту рослин значна увага приділяється використанню ентомофагів, серед яких найбільшим попитом користується трихограма. У регіонах, де складаються сприятливі умови для розвитку трихограми, перший її випуск проводять на початку яйцекладки, другий – в період масової яйцекладки. Подальший контроль за шкідником (листогризучі совки, лучний метелик та ін.) здійснюється за безпосереднього відтворення розселеної трихограми в природних умовах. Проти листогризучих совок на овочевих, польових культурах та багаторічних травах у перший строк випускають 20 тис. самиць трихограми на 1 га, при 2-3 випусках – із розрахунку 1 самиця трихограми на 10 яєць шкідника. Проти підгризаючих совок на сільськогосподарських культурах за потенційної щільності шкідника до 30 яєць/м² одноразова норма випуску трихограми – 30 тис. самиць/га, при 30 яєць/м² і більше її визначають з розрахунку 1 самиця на 10 яєць шкідника. Наступні випуски трихограми – із розрахунку: до 5 яєць/м² – 20 тис. екз./га.

У регіонах, менше сприятливих для використання трихограми, застосовують її методом насичуючих випусків. Перший випуск проводять за чисельності не менше 4-5 яєць/м², за наявності поодиноких яйцекладок трихограму випускають при чисельності 10-15 яєць/100 рослин.

Проти совок ефективно діють лише види трихограм *Trichogramma evanescens* та *T. pintoi*. Тому слід випускати саме ці види, що забезпечують ефективність у межах 60 %-85 %. Випуски трихограми можна чергувати з біологічними інсектицидами за дотримання технологічного режиму. Тобто в період яйцекладки шкідників проводять 2-3 випуски трихограми з наступним застосуванням інсектицидів проти гусениць молодших віків у разі необхідності. Такий режим забезпечує гарантований захист урожаю рослин від совок.

Розроблено технології використання феромонних пасток для оптимізації строків та норм випуску трихограми проти таких шкідників як бавовникова та капустияна совки.

Отже, сучасний розвиток біологічного захисту рослин дозволяє рекомендувати застосування його ланок з максимальною ефективністю і мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище та лікарські рослини, які захищають від шкідливих організмів. Ми рекомендуємо розширити дослідження щодо застосування біометоду в технологіях вирощування лікарських культур.

Література.

1. Белякова Н. А. Концепция развития биологической защиты растений / Н. А. Белякова, В. А. Павлюшин // Третий всероссийский съезд по защите растений «Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем» том II, Санкт-Петербург, 2013. - С. 7-10.
2. Горошко В.В. Ефективність застосування біологічних препаратів на культурах *Salvia officinalis* L., *Galega Officinalis* L., *Mentha piperita* L. / В. В. Горошко, О. Г. Губаньов, О. М. Сірік // Материали второй международной научно-практической Интернет конференции «Лекарственное растениеводство: от опыта к современным технологиям» Полтава, 2013. – С. 39-42.

3. Каталог препаратів ТОВ ТД Ензим-агро. – Київ. – 126 с.
4. Малярчук А. А. Использование биологического ресурса энтомопатогенного гриба *Metarizium anisopliae* (Metch.) Sor. для регуляции численности колорадского жука / А. А. Малярчук. – автореф. 03.00.32 – биологические ресурсы. – Новосибирск, 2009. – 19 с.
5. Матяш В. Агротехніка вирощування лікарських рослин / В. Матяш // Пропозиція. – 2003. - №1. – С. 50-51.
6. Рак В. В. Розробка агроекологічних заходів захисту *Valeriana officinalis* L. від хвороб та шкідників / В. В. Рак, В. В. Горошко // Вернадськийська ноосферна революція у розв'язанні екологічних та гуманітарних проблем: Зб. матеріалів IV Всеукр. Моргунівських читань із міжнарод участю присвяч. 90 річчю від народження видатного українця / За ред. В.І.Аранчій. – Полтава: Дивосвіт, 2014. – С. 253-258.
7. Рак В. В. Розробка агроекологічних заходів *Valeriana officinalis* L. від хвороб і шкідників / В. В. Рак, В. В. Горошко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. - № 1. – С. 63-65.
8. Самойлов Ю. К. Перспективы развития микробиометода / Ю. К. Самойлов // Защита и карантин растений. – 2008. - № 9. – С. 47-48.
9. Система биологической защиты овощных культур от вредителей и болезней в теплицах / В. А. Павлюшин, Г. П. Иванова, Б. П. Асякин и др. // СПб, ВИЗР, 2001. – 72 с.
10. Совки / С. О. Трибель, В. П. Федоренко, О. М. Лапа – К. Видавництво Колообіг, 2004. - С. 57-61.
11. Федоренко В. П. Біологічний захист від зеленої яблуневої попелиці / В. П. Федоренко, І. В. Броун // Карантин і захист рослин. - 2012. - № 1. – С. 24-25.
12. Фокін А. Біологічний захист лікарських культур / А. Фокін // Пропозиція. – 2008. - № 6. – 80-82.
13. Экология *Bacillus thuringiensis*. Монографія / В. Ф. Патыка, Т. И. Патыка. – К.: Изд-во ПДАА, 2007. – 216 с.
14. Агромар [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – [Біофабрика ТМ «Агромар» ПП «Агро-Адмірал»]. – Режим доступа: www.agromar.com.ua (дата звернення 21.08.2017). – Каталог продукції торгової марки Агромар 2017 р. Біологічний захист рослин від хвороб і шкідників

УДК: 58.006

Проничкина А.А., научн. сотрудник, Лебедев А.Н., к.б.н.
Тверской государственной университет, Научно-образовательный центр
«Ботанический сад ТвГУ», РФ

МЫЛЬНЯНКА ЛЕКАРСТВЕННАЯ (*SAPONARIA OFFICINALIS* L.) В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТВГУ

Ключевые слова: мыльнянка лекарственная, ботанический сад.

Мыльнянка лекарственная (лат. *Saponaria officinalis* L.) – многолетник, высота растения (до 90 см) с многочисленными густооблиственными разветвленными стеблями, голыми или покрытыми коротким ворсом. Форма листьев – продолговато-овальная. Крупные пятилепестковые цветки собраны в соцветия, их лепестки окрашены во всевозможные оттенки красного, розового и белого.

Мыльнянка встречается в Южной половине Европейской части, на Кавказе, юге Зап. Сибири [5]. Растет в пойменных лесах, на песчаных берегах, щебнистых и галечных откосах, среди кустарников. Легко разрастается.

Мыльнянка является лекарственным сырьем. Средневековые травники писали: "Корень мыльнянки в большем или меньшем количестве смешать с медом и густо нанести на больное место. Густая флегмата отделяется и выводится; служит оздоровлению почек и селезенки; помогает задыхающимся людям; изгоняет мочу; облегчает стул; лечит женское слабоумие. Должен корень также помочь слабым, охладевшим мужчинам. У стариков сей корень при слепоте, помутнении глаз употребляется".

В мыльнянке в траве обнаружен лавонгликозид и сапонины. Используется для разжижения густой бронхиальной слизи. Мыльнянка применяют при кашле и болезнях бронхов, но значительно реже, чем другие сапонинсодержащие растения (коровяк, первоцвет). Мыльнянка оказывает легкое мочегонное и слабительное действие. Отвар мыльнянки часто используется при кожных заболеваниях в виде компресса. Он может быть рекомендован и сегодня, так как подтверждено противогрибковое действие сапонинов мыльнянки. Отвар применяют и для лечения желудочно-кишечного тракта, при нарушениях деятельности внутренних органов брюшной полости: печени, почек и селезенки. Прием этого отвара внутрь снимает боль в суставах при ревматизме, подагре и неспецифических артритах.

Народные названия: Мыльная трава, Белая гвоздика, Кукушкино мыло, Собачье мыло, Чистуха, Сапонария. В народной медицине и корневище, и траву в первую очередь применяют как средство от кашля. На втором месте стоят хронические кожные заболевания, при которых внутрь и наружно рекомендуют чай из мыльнянки, и, наконец, мыльнянка ценится как действенное кровоочистительное средство.

Выращивать мыльнянку можно практически в каждом уголке сада, растение приживется и на открытом солнце, и в полутени. На сильно затененных участках вырастет, но цвести будет скудно, а ее побеги некрасиво вытянутся, пытаясь найти солнце. Лучше высаживать многолетник на светлом южном участке, ожогов не боится и будет прекрасно себя чувствовать под жаркими солнечными лучами.

Мыльнянка устойчива к большинству заболеваний и к насекомым-вредителям. Единственный серьезный паразит – садовая совка. Бабочка питается созревшими семенными коробочками и откладывает на побегах яйца. Бороться с насекомым необходимо, собирая с растения гусениц и не допуская дальнейшего размножения. Из заболеваний можно отметить грибковую инфекцию,

приводящую к пятнистости листьев. Из-за излишнего полива может развиваться корневая гниль, распространяющаяся и на надземную часть многолетника. Следует уничтожить пораженные части, а если заболевание прогрессирует, то и весь куст целиком. Другие насекомые или болезни мыльнянке практически не страшны или проявляются очень редко.

Декоративное растение, часто разводится в садах (особенно махровая форма) [5]. Махровая садовая форма мыльнянки – f. *hortensis* Mart. – длительное время сохраняется в местах прежней культуры, иногда встречается по сорным местам [3]. Мыльнянка цветет все лето, радуя глаз яркими красками, не требует особых условий и тщательного ухода. Она может быть использована при озеленении различных территорий.

В природе растение встречается в гористой местности, там, где почва бедная, но насыщена известью. Перед посадкой растения стоит добавить некоторое количество чистого крупнозернистого песка или мелких камешков. Слишком кислые, непригодные для высадки мыльнянки, почвы можно известковать. Для этого используют известковые удобрения (доломит, кальцит, гашенная известь), внося их раз в 5-6 лет весной или осенью. В результате известкования не только нейтрализуется высокая кислотность, но и увеличивается содержание кальция в субстрате, что благотворно отражается на здоровье растений. Мыльнянка не нуждается в частом поливе и подкормке. Застоявшаяся вода может вызвать гниение корня. Достаточно дождевого полива. Подкормка растения – все необходимые минеральные вещества мыльнянка (сапонария) получает из почвы. Чрезмерное внесение удобрений может навредить многолетнику. Слишком большое количество азота приведет к бурному росту зеленой массы в ущерб цветению. Мыльнянка способна цвести практически все лето. Первые бутоны появляются в конце июня, а последние – в конце августа. Удаляя отцветшие побеги, стимулируем появление новых побегов, что может вызвать повторное цветение. Своевременное удаление цветоносов помешает образованию семян и не позволит мыльнянке размножаться самосевом. В конце осени, после первых заморозков, побеги сапонарии необходимо срезать, это поможет растению подготовиться к наступлению холодов. Особенность мыльнянки в том, что старые (5-6-летние) экземпляры теряют свой декоративный вид: побеги вытягиваются и лысеют, а плотные куртинки распадаются, обнажая некрасивые проплешины по центру. Следует растение омолаживать, разделяя их или укореняя черенки. Устойчива к зимним морозам, мыльнянка лекарственная способна выдержать похолодание до -30°C.

Размножать растение просто. Получить молодые многолетники можно с помощью: семян, черенков, деления корня. Посев лучше производить осенью. Семена пройдут естественную стратификацию и с большей вероятностью успешно взойдут весной. Осеннее размножение мыльнянки можно производить семенами, высевая в октябре, в открытый грунт; в марте на рассаду; в мае в открытый грунт. Смешиваем грунт с небольшим количеством песка, делаем более рыхлым, и аккуратно смачиваем из пульверизатора. Затем семена рассыпаем по поверхности субстрата и сверху присыпаем чистым сухим песком. Задельваем семена не глубоко, из-за микроскопических размеров они могут не взойти. Температура, оптимальная для появления ростков – 20-22°C. После того, как на всходах появятся 3-4 листика, саженцы необходимо высадить в открытый грунт или проредить. Расстояние между отдельными экземплярами должно составлять не менее 30 см. Кустики разрастутся и затынут всю свободную площадь земли.

Размножить сапонарию можно и черенкованием. Для этого весной или в начале лета, до наступления цветения, срезаем верхушечные черенки, с которых удаляем нижние листья, оставляя только 2-3 верхних, а затем высаживаем их в

затененное место. После появления корней черенки аккуратно выкапываем с комом земли, перемещаем на постоянное место.

Делить корень взрослой мыльнянки можно не только с целью его размножения, но и для того, чтобы омолодить растение. Процедура очень проста: многолетник аккуратно выкапываем, лишнюю землю отряхиваем, корень разрезаем на 2-3 части, используя для этого острый нож. Каждая из частей должна содержать некоторое количество корней и хотя бы одну точку роста. Разделенные растения вновь высаживаем в субстрат, на постоянное место.

Из-за того, что мыльнянка легко и быстро разрастается. Ее необходимо ограничивать. Она неприхотлива в уходе и к погодным условиям. Мыльнянка устойчива к большинству заболеваний и к насекомым-вредителям. На одном месте может расти до 8 лет подряд, не теряет свою декоративность и привлекательность. На основании фенологических данных мы можем сделать вывод, что цветение у мыльнянки продолжительное: от 2,5 до 3 месяцев в году, начиная с июля по сентябрь. Растет на хорошо освещенных пространствах в виде воздушно расползающегося куста. Использовали мыльнянку в цветниках еще с 17 века.

Ее можно использовать в городском озеленении. Мыльнянка хорошо сочетается со многими растениями как с высокими декоративно-лиственными многолетниками [1], так и зонтичными растениями, и даже с низкорослыми красивоцветущими декоративными кустарниками. В сочетании с высокими многолетниками: флоксами, манардами, георгинами, пионами и декоративно-лиственными многолетниками: папоротниками, оноклеями – создаются разнообразные цветники, из которых можно создавать разные по цвету, оттенкам и формам композиции. Благодаря которым, образуется яркий неповторимый цветной узор из растений.

В сочетании с зонтичными растениями и их ажурной листвой (кервелем) наоборот создаются уже более спокойные композиции. Белые нежные соцветия мыльнянки выделяются на однотонном зеленом фоне. Это придает некую легкость и воздушность.

В сочетании с низкорослыми кустарниками – айвой японской, различными спиреями, барбарисами Тунберга (до 0,5 м) создается красивый нижний ярус из мыльнянки в сочетании с другими гвоздичными и раннецветущими цветами. Лучше всего мыльнянка уживается в соседстве с барбарисами, т.к. оба эти растения любят известковую почву.

В Ботаническом саду ТвГУ мыльнянка выращивается с 1998 года. Представлена на экспозиции Систематический участок. Устойчива, сильно разрастается.

Библиография.

1. Анищенко Л.В. Использование лекарственных и ароматических растений в фитодизайне // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы. Матер. I Междунар. науч. конф. (21-22 мая 2013 г., г. Новосибирск). Новосибирск, 2013. С. 423-424.
2. Ильина Т.А. Лекарственные растения в вашем саду. М.: ЭКСМО, 2012. 288 с.
3. Пашкевич Л.С., Шурыгина А.А. Перспективы использования лекарственных растений в озеленении // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы. Матер. I Междунар. науч. конф. (21-22 мая 2013 г., г. Новосибирск). Новосибирск, 2013. С. 447-448.
4. Травянистые растения СССР. Т. 1. М: Мысль, 1971. 487 с.

УДК: 581.524 (477.82)

¹Решетюк О.В., к.б.н., доцент, ²Терлецький В.К., к.б.н., доцент

¹Чернівецький національного університету, Чернівці, Україна.

²Луцький інституту розвитку людини, Луцьк, Україна.

КУЛЬТИВУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ВИДІВ ПОДОФІЛІВ (рід *Podophyllum* L.)

Ключові слова: інтродукція, лігнани, пельтатини, гомеопатія, сировина, фармакопія.

У роді Подофіл (*Podophyllum* L.) з родини Барбарисових (*Berberidaceae* L.) нараховують близько десятка видів, серед яких у інтродукції найчастіше трапляються подофіли щиткоподібний (*P. peltatum* L.) та гімалайський (*P. emodi* Wall.). Перший походить з Північної Америки (фото 1), другий – з Гімалаїв (фото 2). Корені та кореневища щиткоподібного здавна індіанці Америки використовували як жовчогінний, проносний і протиревматичний засіб. Їх навіть, як амулети від хвороб, носили на шиї [2, 5].

З XVIII ст. сировина обох видів подофілів офіційно визнана цілющою та занесена до важливих для фармакопії рослинних ресурсів. Виявлено, що у підземних органах подофілів міститься 6-20 % смол, у складі яких є лігнани (зокрема, подофілотоксин, пельтатини та інші цінні органічні сполуки) [3]. Тому есенція з коренів подофілів використовується у гомеопатії. До того ж подофілотоксин гальмує розвиток і поділ ракових клітин. Разом з тим слід відмітити, що рослинна маса подофілів досить отруйна для людського організму та пригнічує функції центральної нервової системи [1,4,5]. Тому вживати її можна лише за рекомендацією лікаря.

Обидва названих види – багаторічні трав'янисті рослини, які відростають навесні до 30-60 см заввишки. У залежності від віку рослина може створити від одного до декількох стебел, кожне з яких несе по два супротивні пальчаснороздільні листки. Між листками у червні розпускається одна поникла квітка з білими або рожевими пелюстками. З неї в серпні досягає соковита, до 5-6 см завдовжки, жовто-гаряча або червона ягода. Вона кислувато-солодка на смак і містить багато дрібних насінин. Ягоди подофілів (їх кількість відповідає кількості квітоносних стебел) смачні та поживні, хоч насінини теж містять токсини, якими не слід зловживати.

Для вирощування цих цінних лікарських видів придатні напівзатінені ділянки з різним за механічним складом ґрунтом (краще квітуть і плодоносять подофіли на багатих органікою ділянках). Розмножувати їх досить легко насінням та кореневищними живцями. Вирощені з живців молоді рослини починають квітнути вже на 2-3 рік, з насіння – дещо пізніше: на 4-5 роки. Сіяти або садити подофіли можна восени або навесні (в останньому випадку проростання насіння може проявитися лише через рік після посіву). Доросла рослина (генеруюча) займає площу 0.25-0.3 м², тому відстань між такими особинами доцільно збільшити до 30-50 см, а вирощувати їх в рядах або у вигляді декоративних куртин. Слід враховувати й декоративні властивості подофілів, листя яких мають незвичайний екзотичний вигляд, а у гімалайського вони до того ж відрізняються яскравими червоними плямами. Надзвичайно гарні куртини подофілів також у період квітання і достигання плодів.

За особливостями росту і розвитку обидва види теж різняться між собою. Подофіл щиткоподібний виростає дрібніший (до 30-35 см заввишки), проте швидко поширюється розростанням кореневищ. На відміну від нього подофіл гімалайський довгий час зберігає форму центрального куща з великими блискучими листками, рожевими квітками та великими яскравими червоними ягодами. Враховуючи витривалість обох видів до притінення, можна розраховувати не незначну конкуренцію в колекції подофілів з боку різних видів бур'янів. Позитивно обидва види реагують на осіннє підживлення органічними добривами (угноення, поливання ділянки розчином пташиного посліду тощо).

Від морозів і позасезонних приморозків обидва види не страждають. Навесні під час появи перших проростків у квітні краще ґрунт навколо них прорихлити, одночасно очищуючи його від самосіву різних видів бур'янів.

Лікарську сировину (корені та кореневища) можна заготовляти з 3-4 року життя рослин або навіть пізніше, коли вони починають квітнути та плодоносити. Підземні органи подофілів викопують у жовтні-листопаді, коли надземна частина рослин повністю або майже повністю відмерла. Саме це є ознакою максимального накопичення цілющих сполук у коренях і кореневищах. Можна заготівлю сировини перенести на весну, але тоді її слід завершити до початку проростання нових стебел. Тому весняна заготівля сировини дещо складніша, до того ж навесні легше пошкодити рослини в ґрунті.



Рис 1. Подофіл шиткоподібний з квітами.



Рис.2. Подофіл гімалайський у стані плодоношення.

Зібрані корені та кореневища краще спочатку промити водою, поділити на 20-25 см відрізки та сушити в затінку. Висушена сировина зберігає лікарські властивості протягом трьох років, якщо її утримувати у відповідних умовах (сухе та провітрюване приміщення з відносно стабільною температурою повітря).

Не слід забувати й про можливість використання смачних ягід подофілу, придатних для харчування. Вони також містять чимало важливих для нашого здоров'я цілющих речовин: цукри, органічні кислоти, вітаміни та мінерали. М'якуш ягід краще відділити від насіння (воно містить токсини, небезпечні для здоров'я), після чого цю солодку масу можна споживати у свіжому стані або пересипати цукром і зберігати в холодильнику.

Таким чином, подофіли шиткоподібний і гімалайський можуть не лише стати цікавим декоративним елементом вашого саду, а й цінним харчовим і оздоровчим об'єктом, навіть перспективним ресурсом для організації заготівлі лікарської сировини.

Бібліографія.

1. Долгова А. А., Ладыгина Е. Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. -М.: Медицина, 1997. - 255 с.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродзінський.— К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992.— 544 с :
3. Муравьёва Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 2002. - 654 с.
4. Cassidy D.E., Drewry J., Fanning J.P. Podophyllum toxicity: a report of a fatal case and a review of the literature // J. Toxicol. Clin. Toxicol. — 1982. — № 19;
5. Longstaff E., von Krogh G. Condyloma eradication: self-therapy with 0.15–0.5% podophyllotoxin versus 20–25% podophyllin preparations — an integrated safety assessment // Reg. Toxic. Pharmacol. — 2001. — Vol. 33, № 2.

УДК: 582.94:580.006

Рудік Г.О., к.б.н., Меньшова В.О., к.б.н., ст. н. с., Березкіна В.І., к.б.н., ст. н. с.
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Україна

НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ *SALVIA HISPANICA* L. (LAMIACEAE) В БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. АКАД. О.В.ФОМІНА

Ключові слова: *Salvia hispanica* L., інтродукція, насіннева продуктивність, ерем

У зв'язку з поступовим виснаженням природних ресурсів лікарських рослин і нестачею сировини виникає потреба у проведенні інтродукційних досліджень лікарських рослин з метою введення їх в культуру. Такі дослідження проводяться у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна. Нами вивчалися біологічні особливості насіння *S. hispanica* L. в умовах культури. Рослини *Salvia hispanica*, відомі як «чіа», здавна були цінною харчовою та лікарською культурою у країнах доколумбової Америки, особливо у Мексиці. Після іспанської колонізації культивування даного виду майже припинилось, проте *S. hispanica* знову привернула увагу фахівців завдяки багатьом корисним властивостям, зокрема, вмісту поліненасичених жирних кислот $\omega 3$ (58-64 % від загальної маси ліпідів), $\omega 6$, $\omega 9$, білків, мікроелементів, клітковини [4]. Вживання насіння *S. hispanica* під назвою «насіння чіа» набуває все більшої популярності не тільки у країнах Південної Америки, але й в багатьох країнах Європи. Рослини стали активно культивувати у Західній та Північній Америці, Австралії, країнах Азії, Африки, Європи [5]. У зв'язку зі значним збільшенням попиту на цю культуру, *S. hispanica* все більше впроваджується в агрокультуру.

Одним з найважливіших показників адаптації рослин до нових умов зростання є насіннєве розмноження та насіннєва продуктивність. У зв'язку з цим метою нашої роботи стало вивчення насіннєвої продуктивності *S. hispanica* при інтродукції. Об'єктом досліджень були рослини *S. hispanica*, культивовані на інтродукційних ділянках Ботанічного саду. Рослини вирощували з насіння (еремів), отриманого згідно насіннєвих списків, методом розсадної культури. Вивчення насіннєвої продуктивності проводили з використанням методик [2, 3]. Визначали потенційну і фактичну насіннєву продуктивність, а також коефіцієнт продуктивності. В якості елементарної одиниці для підрахунків брали суцвіття ($n=15$) рослин. Підраховували середню кількість квіток, насіннєвих зачатків та еремів у суцвітті. Середня кількість квіток у суцвітті, помножена на 4 (кожна квітка має 4 насіннєві зачатки), дає показник потенційної насіннєвої продуктивності (ПНП). Середня кількість еремів визначала фактичну насіннєву продуктивність (ФНП). Співвідношення фактичної і потенційної насіннєвої продуктивності (у відсотках) визначає коефіцієнт продуктивності (КНП).

Посів насіння проводили в III декаді березня в контейнерах в умовах захищеного ґрунту. Проростання починалося протягом 3-4-ї доби, тривало 4-5 діб, загальна схожість – 92%. Початкові етапи розвитку рослин відбувалися в умовах захищеного ґрунту. У I декаді травня рослини висадили у відкритий ґрунт на постійне місцезростання. В умовах Ботанічного саду рослини є однорічними монокарпіками. Рослини ортотропні, заввишки 0,9 – 1,2 м, розгалужені, галуження окремо розташованих особин досягає 3-4-х порядків. Листки черешкові, супротивні, яскраво-зеленого кольору, коротко-зубчасті, загострені на верхівці. Квітки блакитно-сині, зібрані у щільні термінальні суцвіття (рис. 1 А) – тирси (7 – 29 на одній рослині). Цвітіння починалося у I декаді червня, тривало до

І декади липня. Суцвіття зрізали після завершення цвітіння і утворення плодів протягом III декади липня – I декади серпня.

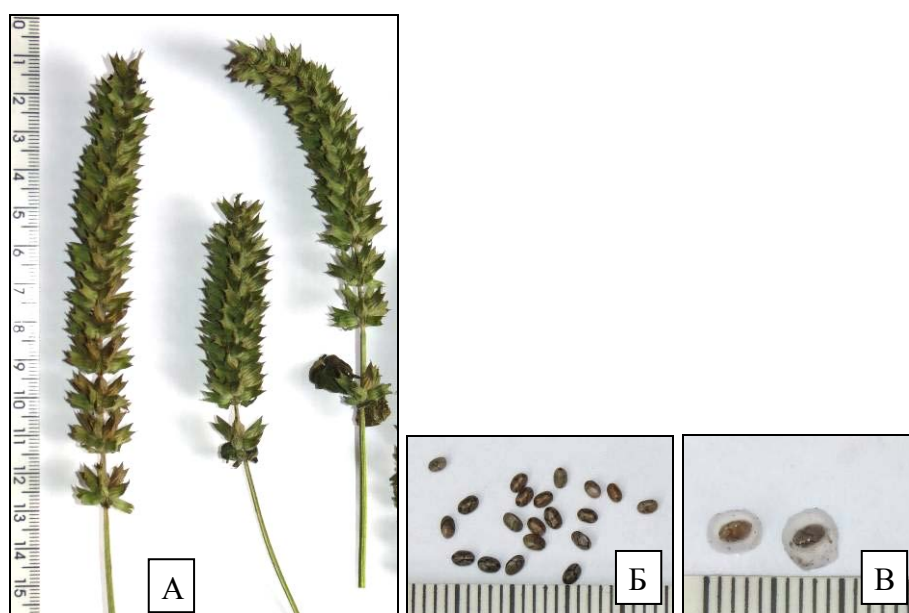


Рис. 1. А - Суцвіття (тирси) *Salvia hispanica* першого порядку після завершення цвітіння; Б – ереми; В – ереми після зволоження

Плід досліджених рослин – ценобій, який є характерним для видів родини *Lamiaceae*. Ценобій складається з чотирьох насінневих зачатків (еремів). Ерем є діаспорою ценобію і, фактично, насінниною [1]. Ереми невеликі за розміром (1,6-2,0 x 0,9-1,2 мм), овальні, сіро-коричневі, поверхня блискуча, з візерунком (рис. 1 Б). Маса 1000 шт. – 1,440 г. Для еремів *S. hispanica* характерно явище міксокарпії (рис. 1 В).

Проведено порівняльний аналіз насінневої продуктивності суцвіть, сформованих на пагонах різних порядків галузнення: на головному пагоні (суцвіття 1-го порядку) та на бічних (суцвіття 2 - 3-го порядків). Отримані дані наведено у таблиці 1.

Табл.1. – Показники насінневої продуктивності *Salvia hispanica* L.

Порядок суцвіття	Статистичні показники	Кількість квіток у суцвітті, шт.	Кількість насінневих зачатків у суцвітті (ПНП, шт.)	Кількість еремів (ФНП, шт.)	Коефіцієнт насінневої продуктивності (КНП, %)
1-й	M±m	133±17,7	532±70,1	362,4±53,5	68,1
	Min-Max	97-182	388-728	241-504	
	V, %	24,7	24,7	29,5	
2-й	M±m	69,4±6,9	277,6±27,7	183,6±17,9	66,1
	Min-Max	53-83	212-332	125-216	
	V, %	16,8	16,8	19,9	
3-й	M±m	25,7±2,8	102,7±11,5	47,7±7,7	46,4
	Min-Max	17-34	68-136	23-76	
	V, %	28	28	40,4	

Примітка: M±m – середнє арифметичне та його похибка; Min-Max – мінімальні та максимальні показники; V – коефіцієнт варіації.

Результати досліджень показали, що рослини *S. hispanica* мають високі показники насінневої продуктивності. Найвищі показники зафіксовано у суцвіть 1-го порядку (КНП - 68,1%), найменші – у суцвіть 3-го порядку (46,4%). Відмічено значну варіабельність кількості сформованих еремів у суцвіттях (ФНП) порівняно з кількістю насінневих зачатків (ПНП), особливо у суцвіть 3-го порядку. У досліджених рослин спостерігали запліднення 2-3 насінневих зачатків у ценобії (в середньому) на суцвіттях 1-го та 2-го порядків, 1-2 насінневих зачатків у ценобії на суцвіттях 3-го порядку. Отримані дані засвідчили, що на формування кількості еремів істотний вплив мають погодні умови під час цвітіння рослин, а кількість насінневих зачатків головним чином обумовлена спадковими властивостями рослин.

Високі показники насінневої продуктивності інтродукованих в умовах Києва (помірна зона) рослин *S. hispanica* підтверджують висновки дослідників стосовно збільшення репродуктивної здатності рослин даного виду при вирощуванні *ex situ* [6]. Культивовані рослини характеризуються більшою кількістю квіток у суцвітті, більшими розмірами суцвіть, квіток, еремів порівняно з відповідними показниками рослин *in situ*, що пояснюється зміною кліматичних умов місцезростань. У природних місцезростаннях рослини *S. hispanica* квітнуть і плодоносять наприкінці сезону дощів, чашечки розкриваються і ереми висипаються. Несприятливі погодні умови у цей період негативно позначаються на репродуктивній здатності рослин [6]. При інтродукції в контрольованих умовах вирощування ритми розвитку сповільнюються і чашечки зі сформованими еремами залишаються закритими, що сприяє запобіганню передчасного висипання еремів і, відповідно, збільшенню показників насінневої продуктивності.

Таким чином, результати проведених досліджень показали, що рослини *Salvia hispanica* при інтродукції в Ботанічному саду ім. акад. О.В.Фоміна характеризуються значними показниками насінневої репродукції (коефіцієнт насінневої продуктивності суцвіть 46,4 – 68,1%), що свідчить про високий рівень адаптації досліджених рослин до нових умов зростання.

Бібліографія.

1. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семья. - Л.: Наука, 1990. – 204 с.
2. Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. // Растит. ресурсы, 1973, – 9, № 2. – С. 287-296.
3. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М.: Наука, 1980 – 64 с.
4. Sosa A. Chia Crop (*Salvia hispanica* L.): its History and Importance as a Source of Polyunsaturated Fatty Acids Omega-3 Around the World: a Review // Journal of Crop Research and Fertilizers, 2016. – V 1, P. 1-9.
5. Jamboonsri W., Phillips T. D., Geneve R. L., Cahill, J. P., Hildebrand D. F. (2012) Extending the range of an ancient crop, *Salvia hispanica* L.—a new ω 3 source // Genetic resources and crop evolution, 2012. – V. 59 (2) – P. 171-178.
6. Gómez J. A. H., Colín S. M. Caracterización morfológica de chíá (*Salvia hispanica*) // Revista Fitotecnia Mexicana, 2008. - Vol. 31 (2) – P. 105 – 113.

;

УДК 633.82:58.006

Сачивко Т.В., к. с.-х. н., доцент, Босак В.Н., д. с.-х. н., профессор
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В ТРАДИЦИОННОЙ И НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЕ

Ключевые слова: пряно-ароматические культуры, иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.), бораго (*Borago officinalis* L.), герань крупнокорневищная (*Geranium macrorrhizum* L.), пажитник голубой (*Trigonella caerulea* L.).

Пряно-ароматические культуры широко применяются не только в пищевой промышленности, парфюмерии и декоративном садоводстве, но также и в традиционной и народной медицине. Многие из пряно-ароматических растений используются в фармацевтической промышленности, поскольку содержат эфирные масла и другие биологически активные вещества. Лекарственным сырьем служит вся надземная часть растений, собранная в фазе цветения, а также семена [3, 5].

Пряно-ароматические растения оказывают благоприятное действие на желудочно-кишечный тракт, на систему кровообращения, на центральную нервную систему, а также на общее психофизическое состояние человека. В современной медицине их используют во многих странах для приготовления ароматических ванн (аромотерапия).

Пряно-ароматические растения обладают свойством ограничивать или останавливать рост многих бактерий. Рекомендуется добавлять свежие или сушеные пряно-ароматические травы в различные блюда не только для того, чтобы придать им замечательный аромат, но и чтобы обеспечить себе дополнительную защиту от патогенных микроорганизмов.

Заложенная в Ботаническом саду БГСХА коллекция пряно-ароматических растений включает 58 видов, которые относятся к 14 семействам и 40 родам. Изучение коллекционного материала пряно-ароматических растений проводится по морфологическим, морфометрическим и фенологическим признакам, а также по урожайности товарной продукции, семенной продуктивности и качественным показателям [6, 7, 8].

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь по состоянию на 01.12.2017 г. для использования в сельскохозяйственном производстве и для приусадебного возделывания внесено 4 новых сорта пряно-ароматических растений, созданных в Ботаническом саду Белорусской государственной сельскохозяйственной академии: герань крупнокорневищная *Geranium macrorrhizum* L. Танюша (2016 г.), огуречная трава (бораго) *Borago officinalis* L. Блакіт (2016 г.), пажитник голубой *Trigonella caerulea* L. Росквіт (2017 г.), иссоп лекарственный *Hyssopus officinalis* L. Завея (2017 г.), которые могут также применяться в традиционной и народной медицине [2].

Свежие листья и корневища герани крупнокорневищной (*Geranium macrorrhizum* L.) улучшают сердечную деятельность и стабилизируют нервную систему, обладают вяжущим и ранозаживляющим действием.

Цветки и листья бораго (*Borago officinalis* L.) в народной медицине в свежем и сухом виде применяются при суставном ревматизме, подагре, кожных болезнях, вызванных нарушением обмена веществ, в качестве успокаивающего, мягкого слабительного, мочегонного, потогонного и обволакивающего средства.

Листья и семена пажитника голубого (*Trigonella caerulea* L.) используются в качестве болеутоляющего и мочегонного средства; лекарстве из этого растения применяют при различных отеках и подагре.

Верхушечные части стеблей иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) с листьями и цветками рекомендуются при хронических заболеваниях верхних дыхательных путей (бронхитах, трахеитах, ларингитах), при бронхиальной астме, неврозах, стенокардии, ревматизме, хронических колитах, метеоризме, стоматитах, а также в качестве противоглистного, мочегонного и легкого тонизирующего средства. Эфирное масло иссопа лекарственного обладает антиоксидантными и антибактериальными свойствами, что обуславливает его применение при заболеваниях кожи стафилококкового происхождения, а также в качестве ранозаживляющего средства [1, 4, 9].

Таким образом, новые сорта пряно-ароматических культур, созданные в Ботаническом саду Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, могут с успехом использоваться также в фармацевтической промышленности, традиционной и народной медицине.

Библиография.

1. Антиоксидантные свойства *Hyssopus officinalis* L. / Н.А. Коваленко [и др.] // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции. – Минск: БГАТУ, 2017. – С. 376–377.
2. Государственный реестр сортов Республики Беларусь / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2017. – 292 с.
3. Декоративные и лекарственные растения (открытый грунт): каталог Ботанического сада Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – Горки: БГСХА, 2013. – 308 с.
4. Компонентный состав и антибактериальная активность эфирных масел *Hyssopus officinalis* L. / Н.А. Коваленко [и др.] // Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений. – Горки: БГСХА, 2017. – С. 51–52.
5. Маланкина, Е.Л. Лекарственные и эфирномасличные культуры / Е.Л. Маланкина, А.Н. Цицилин. – М.: Инфра-М, 2016. – 367 с.
6. Сачивко, Т.В. Новые сорта Ботанического сада УО БГСХА / Т.В. Сачивко, А.П. Гордеева, В.Н. Босак // Вестник БГСХА. – 2017. – № 2. – С. 163–166.
7. Сачивко, Т.В. Особенности коллекции пряно-ароматических растений в ботаническом саду / Т.В. Сачивко, В.Н. Босак // Труды БГТУ: Лесное хозяйство. – 2016. – № 1. – С. 206–210.
8. Сачыўка, Т.У. Калекцыя вострасмакавых культур у батанічным садзе БДСГА / Т.У. Сачыўка, В.М. Босак // Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений. – Горки: БГСХА, 2017. – С. 87–88.
9. Fathiazad, F. A review on *Hyssopus officinalis* L.: composition and biological activities / F. Fathiazad, S. Namedeyazdan // J. Pharm Pharmacol. – 2011. – V. 5. – P. 1959–1965.

УДК: 58.05 + 582.929.2

Свірська С. П., магістр фармації, здобувач, Грицик А. Р., д. фарм. н., проф.
ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет», Івано-
Франківськ, Україна

ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА РОЗВИТКОМ ВОЛОВИКА ЛІКАРСЬКОГО (*ANCHUSA OFFICINALIS* L.) НА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН КАФЕДРИ ФАРМАЦІЇ ІФНМУ

Ключові слова: воловик лікарський (*Anchusa officinalis* L.), фенологічні фази, дослідні ділянки.

Однією з тенденцій розвитку світового фармацевтичного ринку є безперервне зростання частки використання лікарської рослинної сировини при виготовленні ліків. Відповідно до прогнозу фахівців Всесвітньої організації охорони здоров'я, в найближчі десять років така частка становитиме 60% у загальних обсягах виробництва та споживання фармацевтичних препаратів [5]. Тому подальший розвиток вітчизняного ринку лікарських рослин і фармацевтичних препаратів з них в найближчій перспективі має супроводжуватися створенням нових виробництв із заготівлі та переробки лікарської рослинної сировини, збільшенням обсягів та розширенням асортименту ліків природнього походження.

Перспективною рослиною, яку здавна використовують у народній медицині різних країн, є воловик лікарський (*Anchusa officinalis* L.). Він вміщує цінний комплекс біологічно активних речовин, які в експерименті проявляють різнонаправлену дію [1, 4]. Вивчення особливостей зростання воловика лікарського проводили з метою раціонального використання рослинної сировини і створення нових лікарських засобів на його основі.

Вирощування воловика лікарського в культурі було розглянуто в роботах білоруських вчених Дайнеко Н. М. та Шукової Е. В (2009) [3]. Досліджено онтогенез, анатомічну будову стебел та коренів, сезонний ритм розвитку та продуктивність *Anchusa officinalis* L. в умовах висівання на дослідних ділянках з дерново-підзолистими легкосуглинистими та супіщаними ґрунтами. Проте, перспективними є подальші дослідження з метою вивчення впливу кліматичних та географічних умов зростання на вказані процеси.

Раніше нами спільно із співробітниками Державного дендрологічного парку імені З. Ю. Павлика Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника було вивчено можливість інтродукції воловика лікарського в умовах Прикарпаття. У процесі дослідження спостерігали, що воловик лікарський потребує відкритих, сонячних місць, є вологолюбивим, при цьому небажаним є його замокання. Розмноження рослини можливе як вегетативним способом так і насінням [2].

Метою даної роботи є вивчення фенологічних особливостей розвитку воловика лікарського на дослідних ділянках лікарських рослин кафедри фармації ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет».

Дослідження проводили шляхом висаджування материнського куща у відкритий ґрунт з міжряддями 70*70 см в травні 2012 року (рис. 1).

Тип ґрунту – дерново-середньопідзолистий поверхнево-оглеєний з гумусовим горизонтом 15 - 20 см у глибину. Внаслідок повільного стоку поверхневих вод та ущільненого ілювіального горизонту, ґрунт періодично надмірно зволожується.

Фенологічні спостереження проводили впродовж 2013-2017 років при консультативній допомозі доц. кафедри фармації Мельник М. В. Спостереження здійснювали за такими фазами: поява справжніх листків, бутонізація, початок цвітіння, масове цвітіння, дозрівання насіння, повна стиглість насіння.



Рис. 1. Висаджування материнського куща воловика лікарського у відкритий ґрунт

Дослідження починали в квітні, спостереження за рослинами проводили двічі на тиждень. Результати спостережень у 2016 р представлено в табл. 1.

Табл.1. –Проходження фенологічних фаз у воловика лікарського в 2016 р

Поява справжніх листків	Бутонізація	Цвітіння		Плодоношення	
		початок	масове	дозрівання насіння	повна стиглість насіння
18.04	16.05	23.05	30.05	08.06	25.06

Аналіз даних табл. 1 вказує на швидкий перебіг фаз розвитку воловика лікарського, що узгоджується з даними попередніх досліджень.

На рис. 2 представлено воловик лікарський другого року вегетації в стадіях початку та масового цвітіння.



Рис. 2. Воловик лікарський другого року вегетації в стадії цвітіння

На основі даних Українського гідрометеорологічного центру на досліджуваній території було проаналізовано середньомісячний тип погодних умов за останні 10 років та в 2016 р., зокрема [6]. Аналізу підлягали середньомісячна температура та середня сума опадів за місяць. Отримані дані наведено на рис. 3 та 4.

Як видно з рис. 3 та 4, у 2016 р. показники середньомісячної температури та загальної суми опадів в період активного перебігу фенологічних фаз воловика лікарського у 2016 р. були вищими, ніж відповідні показники за останні 10 років, що свідчить про можливе пришвидшення процесів розвитку рослини.

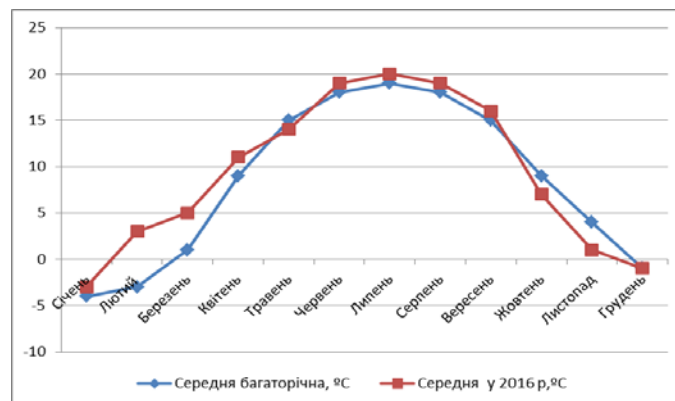


Рис. 3. Температура повітря в середньому у 2007 – 2016 рр.

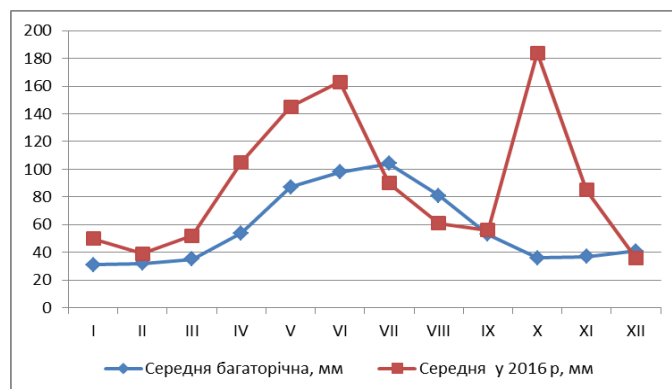


Рис. 4. Загальна сума опадів в середньому у 2007 – 2016 рр.

Таким чином, встановлено середні дати настання фенологічних фаз у воловика лікарського при вирощуванні на дослідних ділянках лікарських рослин кафедри фармації ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет» та досліджено вплив погодних умов на їх перебіг. Визначено, що періодом найвищої активності розвитку рослини є квітень-червень, протягом яких спостерігається чітка послідовність фенологічних фаз, що дозволило оптимізувати період заготівлі сировини воловика лікарського.

Бібліографія.

1. Грицик А. Р. Природа лікує... Рослини роду Воловик: ботанічна характеристика, склад та фармакологічна дія: монографія / А. Р. Грицик, С. П. Свірська. – Івано-Франківськ: Видавець Кушнір Г. М., 2017. – 109 с.
2. Грицик А. Р. Розповсюдження рослин роду Воловик в Україні та дослідження можливості їх інтродукції / А. Р. Грицик, С. П. Свірська, Т. І. Козак // Матеріали міжн. науково-практичної конф. „Фітоапітерапія: здобутки і перспективи”, (Ужгород, 20-21 квітня 2012 р.) / ДВНЗ “Ужгородський національний університет”, Словацький аграрний університет в Нітрі, Управління охорони здоров'я Закарпатської ОДА. – Ужгород, 2012. – С. 267 – 269.
3. Дайнеко Н. М. Опыт выращивания анхузы лекарственной (*Anchusa officinalis* L.) в культуре / Н. М. Дайнеко, Е. В. Шукова // Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Серія : Інтродукція та збереження рослинного різноманіття, 2009. – Вип. 25/27. – С. 50 – 52.
4. Лікарські рослини : Енциклопедичний довідник / А. П. Лебеда, Н. І. Джуренко, О. П. Ісайкіна та ін.; За ред. А. М. Гродзінського. – К. : УРЕ ім. М. П. Бажана : Укр. вироб.-комерц. центр “Олімп”, 1992. – 543 с.
5. Семак Б. Б. Наукові засади формування ринку рослинної технічної сировини та його окремих сегментів в Україні: монографія / Б. Б. Семак. — Львів : Видавництво Львівської КА, 2007. – 512 с.
6. Український гідрометеорологічний центр. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://meteo.gov.ua/ua/33345/climate/climate_stations/

УДК 632: 633.88

Сірік О.М. молодший науковий співробітник, аспірант
Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Полтавська обл., Україна
**ДІЯ БІОПРЕПАРАТІВ ПРОТИ ОСНОВНИХ ХВОРОБ НАГІДОК
ЛІКАРСЬКИХ (*CALENDULA OFFICINALIS L.*).**

Ключові слова: нагідки лікарські, біологічні препарати, хвороби нагідок, ефективність біопрепаратів.

Нагідки лікарські (*Calendula officinalis L.*) – займають одне з провідних місць за обсягами потреб в сировині для фармацевтичної промисловості, як в Україні, так і в країнах дальнього і ближнього зарубіжжя. Отримання високоякісної сировини квіток (кошиків) *Flores Calendulae* – головне завдання лікарського рослинництва, успішне вирішення якого значною мірою залежить від максимального зменшення втрат врожаю від негативних факторів навколишнього середовища, зокрема від дії шкідливих організмів [2, 5].

Для захисту посівів нагідок лікарських від хвороб, для одержання стабільних урожаїв не допустимим є застосовувати пестицидів (препаратів для протруювання насіння і фунгіцидів). Так, як тривале застосування хімічних препаратів спричиняє негативну дію на агроценози та призводить до забруднення ґрунтів і продуктів харчування, лікарських форм і препаратів, виникнення резистентності у шкідливих організмів.

Усунення цих небажаних післядій можливе лише завдяки пошуку нових високоефективних і водночас екологічно безпечних методів захисту рослин, зокрема біологічного, який ґрунтується на використанні грибних і бактеріальних мікроорганізмів і продуктів їхньої життєдіяльності. Механізм дії біологічних препаратів проти збудників хвороб проявляється у використанні їхніх антагоністичних властивостей.

Мета досліджень – вивчення впливу біологічних препаратів та регуляторів росту на перебіг захворювання та збільшення врожаю за рахунок збереження втрат сировини від хвороб.

Дослідження проводили на дослідних полях агротехнічної сівозміни Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН. Об'єктом були фітоценози нагідок лікарських.

У фазу розвинутої розетки нагідок лікарських проводили обприскування посівів біологічними препаратами і регулятором росту рослин, для профілактичних цілей. Наступну обробку проводили через 14 днів після першої.

Вивчення ефективності біологічних препаратів проти збудників хвороб нагідок лікарських проводилося до обробки і після обробки через 10 і 30 днів згідно методичних вказівок з випробування агрохімікатів [6, 3, 1, 4].

Поширення хвороби визначали у відсотках за формулою 1.1 [1, 6, 8]:

$$P = \frac{N \times 100}{n}, \quad (1.1)$$

де P – поширення хвороби, %;

N – загальна кількість рослин у пробі;

n – кількість уражених рослин;

Розвиток хвороб, або ступінь ураження, вираховувалася за формулою 1.2 [1, 6, 8],

$$R = \frac{\sum ab}{n \times k} \times 100, \quad (1.2)$$

де a – кількість хворих рослин;

b – бал ураження;

n – кількість рослин у пробі;
k – найвищий бал шкали обліку;

В польових умовах, вивчалася ефективність обробки вегетуючих рослин нагідок лікарських проти комплексу хвороб, біологічними препаратами Мікосан-В та Фітодоктор.

У період досліджень зафіксовано ураження рослин нагідок лікарських церкоспорозом (*Cercospora calendula* Sacc.) та альтернаріозом (*Alternaria calendulae* Ondrej.). Поширення хвороби носило різний характер у залежності від абіотичних факторів, які склалися на період росту і розвитку рослин

Сприятливими факторами для швидкого поширення і значного ступеня ураження церкоспорозом *Cercospora calendula* Sacc. є значна кількість опадів і підвищена температура повітря на початкових етапах розвитку рослин культури. Оптимальними умовами для розвитку альтернаріозу *Alternaria calendulae* Ondrej. нагідок лікарських є період з посушливою погодою вегетаційного періоду культури.

У 2011 та 2016 році спостерігався високий розвиток церкоспорозу нагідок (*Cercospora calendulae* Sacc.), у середньому – 69,0%, що було спричинено випаданням великої кількості опадів. Проведені обробки препаратами біологічного походження протягом вегетаційного періоду не виявили антагоністичної активності щодо цього збудника.

Зниження ступеню ураження нагідок лікарських церкоспорозом у 2011 та 2016 роках від дії препарату Мікосан В, 3% в.р.к. в середньому на 20% забезпечило збереження врожаю як сировини, так і насіння. Збережений урожай сировини суцвіть нагідок лікарських при застосуванні даного препарату становить 12,3 % в порівнянні з контролем, а це 1 ц/га. Збереження врожаю насіння нагідок у варіанті із застосуванням препарату Мікосан В, 3% в.р.к. аналогічне і становить 32,5 % (табл. 1).

Табл.1. – Урожайність нагідок лікарських при застосуванні біопрепаратів проти церкоспорозу *Cercospora calendula* Sacc. (середні дані за 2011, 2016 рр.).

Варіант	Розвиток хвороби,		Урожайність сировини		Вміст флавоноїдів	
	%	% до зниження	ц/га	% до контролю	%	% до контролю
Контроль	69,5	-	8,1	-	0,76	-
Мікосан В, 3 % в.р.к., 8,0 л/га	55,8	19,7	9,1	112,3	0,90	118,4
Фітодоктор в.п., 2,5 кг/га	65,2	6,2	8,4	103,7	0,80	105,2
НІР ₀₅	2,2		0,3		0,03	

Вміст флавоноїдів у сировині на 18,4 % більший у варіанті із застосуванням препарату Мікосан В 3% в.р.к у порівнянні з контролем. Проти альтернаріозу нагідок в 2012 та 2017 роках дещо вищу технічну ефективність мав біологічний препарат Фітодоктор в.п., його застосування знизило ураження на 22,6% забезпечило збільшення врожаю – 1,4 ц/га квіткових кошиків, тобто на 15 % та забезпечило збільшення вмісту флавоноїдів у сировині на 17 % у порівнянні до контролю (табл. 2).

За результатами досліджень з вивчення впливу біологічних препаратів на агробіоценоз нагідок лікарських Мікосан В знижував розвиток церкоспорозу на 19,7% та мав кращі показники господарської ефективності застосування, забезпечуючи збереження врожаю сировини на 12,3 % у порівнянні з контролем.

Розвиток альтернаріозу ефективніше пригнічував Фітодоктор – на 22,6 %, забезпечивши збереження урожаю сировини до 15 %, у порівнянні з контролем.

Табл. 2. – Урожайність нагідок лікарських при застосуванні біопрепаратів проти альтернаріозу *Alternaria calendulae* Ondrej. (середні дані за 2012, 2017 рр.).

Варіант	Розвиток хвороби,		Урожайність сировини		Вміст флавоноїдів	
	%	% до зниження	ц/га	% до контролю	%	% до контролю
Контроль	31,8	-	9,3	-	0,88	-
Мікосан В, 3 % в.р.к., 8,0 л/га	27,4	15,1	10,2	110,2	0,95	107,9
Фітодоктор в.п., 2,5 кг/га	24,6	22,6	10,7	115,6	1,03	117,0
НІР ₀₅	9,8		0,5		0,15	

Вивчення ефективності біологічних препаратів свідчить про те, що зменшення інфекційного навантаження на рослину – більш низький ступінь розвитку захворювання чи то церкоспорозом, чи то альтернаріозом, в результаті дії біопрепаратів, обумовлює підвищення продуктивності рослин нагідок лікарських.

За нашими даними, з вивчення шкідливості даних захворювань нагідок лікарських [7], при такому поширенні і розвитку церкоспорозу, як в досліджуваному випадку, на 1% ураження рослини реагують 1%-ю втратою врожаю.

Отже, знизивши кількість уражених рослин на 8% в абсолютних цифрах, забезпечується збереження урожаю у розмірі 8%. Оскільки застосування біопрепаратів понизили ступінь ураження майже у 2 рази, то фактично збережений врожай суцвіть склав 12%. Отримані результати надають нам підстави рекомендувати препарати Мікосан В та Фітодоктор для застосування проти комплексу хвороб нагідок лікарських.

Бібліографія.

1. Біологічні препарати проти хвороб зернових колосових культур. Сучасні агротехнології із застосування біопрепаратів та регуляторів росту / С. Ретьман, Г. Ткаленко, С. Михайленко // Спецвипуск ж. Пропозиція / – 2015. — С. 18-20.
2. Горбань А.Т. Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания. / А.Т. Горбань., С.С. Горлачева., В.П. Кривуненко и др. – Полтава: Верстка, 2004. – 230 с.
3. Доля М.М. Фітосанітарний моніторинг / Й.Т. Покозій, Р.М. Мамчур та ін.. – К.: ННЦІФЕ, 2004. – 294 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Доспехов Б.А. – М.: Колос, 1979. – 316 с.
5. Исмагилов Р.Р. Календула / Р.Р. Исмагилов., Д.А. Костилов – Уфа: БГАУ, 2000. – 102 с.
6. Любищев А.А./ Методика энтомо-фитопатологического учета / И.Н.Степанцев, М.И.Кособуцкий, А.А.Любищев – Ташкент, Союзники, 1936. – 156 с.
7. Сірік О.М. Шкідливість церкоспорозу на нагідках лікарських // Науково-практична конференція молодих вчених «Технічні культури інноваційні напрямки досліджень» м. Глухів, 17-19 жовтня 2012 р. – С. 79-83.
8. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів / под. ред. проф. С.О.Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
9. Трохименко М.Г. Біологічні засоби клубу органічного землеробства. Каталог – довідник. – К.: «До землі з любов'ю», 2012. – С.159.

УДК: 615.322+582.916.31

Футулуйчук М. Д., асистент кафедри фармації
Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ,
Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИН РОДУ КАТАЛЬПА – КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА

Ключові слова: катальпа, катальпа бігнієва, квіти катальпи, плоди катальпи, посадка катальпи, хімічний склад, застосування.

Пошук перспективних лікарських рослин серед дикорослих і культивованих рослин України є актуальним завданням сучасної наукової фармації. Красуні Катальпи – дерева, що належать до родини Бігнієвих, прибули до нас з Північної Америки, Китаю і Японії. По різних даних рід налічує від 10 до 38 видів, деякі із них вирощуються як декоративні рослини в різних областях світу, в тому числі в Україні. Серед Катальп є листопадні і вічнозелені рослини. Дерево Катальпа приживається в добре освітлених місцях, легких і дренованих ґрунтах. Катальпа цвіте близько місяця і любить вологу. Плоди Катальпи довгі і тонкі, майже всю зиму висять на дереві, надаючи йому оригінальний вигляд [1].

З усіх видів рослин роду Катальпа в наших краях найчастіше культивується три. І до них належить Катальпа звичайна, або бігнієва (рис. 1), яка була завезена до нас з Північної Америки. В дикій природі Катальпа бігнієва досягає до 20 м висоти, а от окультурена вище 10 м не виростає. Крона у цього дерева має кулясту крилату форму, а листя – великі і серцеподібної форми, до 20 см в довжину. Квітки у Катальпи бігнієвої великі, білі і запашні, з пурпуровими цятками, які зібрані в волоті завдовжки 25 см (рис. 2) [2].



Рис. 1. Катальпа бігнієва



Рис. 2. Квітки Катальпи бігнієвої

Дерево Катальпи цвіте приблизно 30-40 днів, починаючи з червня до середини липня. Після цвітіння утворюються плоди у вигляді довгих стручків з насінням (до 40 см завдовжки), які прикрашають гілки дерев практично всю зиму, що надає їм вкрай незвичайний вигляд (рис. 3). Ще одна відмінність Катальпи від

більшості дерев полягає в тому, що восени вона практично не жовтіє, але скидає зелене листя при термічних показниках - нижче нуля [3].

Посадка Катальпи і догляд за нею виконуються відповідно до загальних правил вирощування будь-якого декоративного дерева. Садять Катальпу навесні, до початку сокоруху, або після листопаду на сонячних, захищених від вітру місцях. Листки Катальпи дуже ніжні і чутливі до протягів, від чого можуть пошкоджуватись.

Бажано, щоб на ділянці, де буде рости Катальпа, ґрунтові води залягали на великій глибині. Катальпі потрібно багато місця, між нею та іншими рослинами повинна зберігатися дистанція 4-5 м [4].



Рис. 3. Плоди Катальпи

Сьогодні біологи ще не до кінця вивчили хімічний склад дерева. Відомі тільки деякі особливості Катальпи. В корі містяться спеціальні смоли і дубильні речовини, або таніни. Вважається, що саме смоли в основному дають рослині корисні властивості. Листя багате на монотерпенові глікозиди.

Достатньо корисні складові мають насіння плода, а саме олія олеостеаринової кислоти. Насіння майже на третину складаються із цієї олії. Катальпозид знаходиться в листках і корі, це сильна сечогінна речовина. В склад насіння також входять ліпіди, білки, целюлоза і зола.

Кора Катальпи сприяє травленню і покращує метаболізм. Плоди і листя можна застосовувати при ракових захворюваннях і проблемами дихальних шляхів. Відвари із квітів добре підійдуть для проблемної шкіри. Лікувальні настойки на основі кори допомагають при різних запальних процесах.

Європейські науковці найшли в Катальпі екстракт, який здатний боротися з цукровим діабетом. Ще декілька століть назад індійці лікували цією рослиною кашлюк і малярію [5].

Дослідження співвідношення за частотою використання частин рослини Катальпи в народній медицині наведено у графіку (рис. 4).

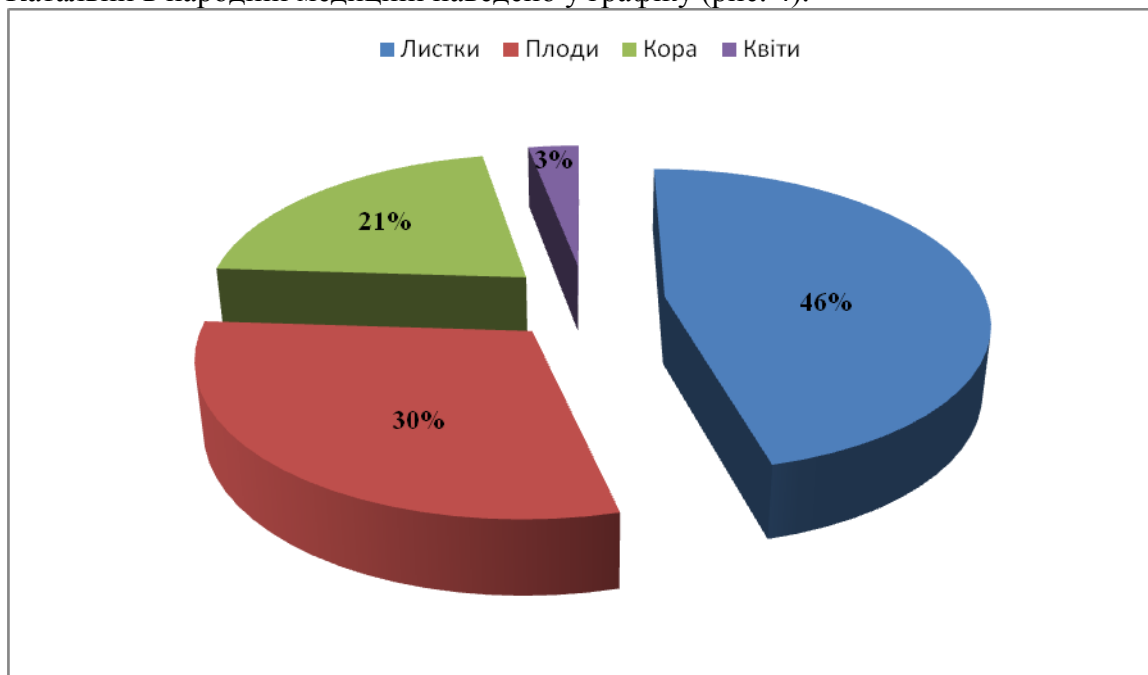


Рис. 4. Співвідношення частин рослини Катальпи за частотою використання

За результатами досліджень найчастіше в народній медицині використовуються листки Катальпи. В меншій мірі використовуються плоди та кора, а використання квітів зустрічається рідше.

Бібліографія.

1. Катальпа [Електронний ресурс]: Посадка и уход, виды и сорта. Режим доступу: <https://floristics.info/ru/stati/sadovodstvo/3880-katalpa-posada-i-ukhod-vidy-i-sorta.html> (дата звернення 30.11.2017). – Катальпа.
2. Катальпа звичайна [Електронний ресурс]: Чудова і звичайна Катальпа. Режим доступу: <http://olympica.com.ua/636633-chudova-i-zvichajna-katalpa-derevo-dlya-sadorohodizajnu.html> (дата звернення 04.12.2017) – Катальпа.
3. Цветочки. [Електронний ресурс]: Катальпа. Режим доступу: <http://chvetochki.ru/katalpa/> (дата звернення 04.12.2017) – Катальпа.
4. Катальпа бигнониевидна [Електронний ресурс]: Посадка и уход за деревом. Режим доступу: <http://megaogorod.com/atricle/2356-katalpa-bignonievidnaya-posadka-i-uho-za-derevom> (дата звернення 05.12.2017) – Катальпа.
5. Дерево Катальпа [Електронний ресурс]: Польза и вред, применение в народной медицине. Режим доступу: <http://agronomu.com/bok/4750-derevo-katalpa-polza-i-vred-primenenie-v-narodnoy-medicine.html#h-id-2> (дата звернення 08.12.2017) – Катальпа.

УДК:634.7:631.811.98

Чабан А.М., магістрант природничо-географічного факультету, Приплавко С.О., доцент кафедри біології.

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Чернігівська обл., Україна

ПОРІВНЯЛЬНА ДІЯ СИНТЕТИЧНОГО КОРЕНЕУТВОРЮВАЧА ТА НАРОДНИХ МЕТОДІВ НА ПРОЦЕСИ ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ

Ключові слова: регулятори росту рослин, Корневін, розчин меду, розчин соку алое, ризогенез, живцювання, живці смородини.

Смородина чорна є однією з найпопулярніших ягід в нашій країні. Хтось цінує її за дивний смак, а хтось за численні корисні властивості. На відміну від багатьох інших ягід, з смородини чорної можна робити варення, мус, джем, сік, і розраховувати на те, що ягода при термічній обробці своїх корисних властивостей практично не втратить. Смородина чорна в своєму складі містить величезну кількість корисних речовин і елементів. Є в ній багато вітамінів: серед них В₁, С, В₂, В₆, Д, К, Р, В₉, Е, А, каротин. Вона містить пектини, каротиноїди, органічні кислоти, дубильні речовини, фосфорну кислоту, ефірні олії, солі калію, заліза, фосфору. Смородинові листки містять вітамін С, магній, марганець, свинець, сірку, мідь, срібло, фітонциди, ефірні масла. Користь чорної смородини незаперечна. У листі більше вітаміну С, ніж у ягодах. Настій листя застосовують при подагрі, ревматизмі, гастриті, хворобах серця. Листя чорної смородини допомагають видалити з організму солі сечової кислоти, нормалізують обмін речовин, зупиняють кровотечі. Настій листя має м'який проносний і потогінний ефект (використовують при кашлі, застуді, бронхіті, коклюші). Зовнішньо відвар гілок, листя і бруньок смородини застосовуються для лікування дерматитів, діатезу, золотухи і захворювань очей. При кровоточивості ясен і запаленні горла рекомендовано полоскання відваром ягід і листя або її соком, розведеним водою. Позитивно впливають відвари і настої чорної смородини на нервову систему, мають заспокійливу дію, нормалізують сон, знімають головні болі. Від болю при поліартритах, подагрі, ревматизмі теж корисний відвар чорної смородини. Також відвар використовують для профілактики та лікування сечокам'яної хвороби, нетримання сечі, запалення сечовивідних шляхів. У зимовий період використовують сушені гілочки, листя і ягоди, які заготовлені влітку. Їх заварюють і п'ють як чай, додаючи мед, лимон або трави [1]. Чорна смородина має тонізуючі, протизапальні властивості, а також впливає на процеси кровотворення, збуджує апетит, має судиннорозширювальну, потогінну, сечогінну дію.

Протерті ягоди, змішані з гречаним борошном і цукром, застосовуються для підвищення гемоглобіну крові. Чорна смородина сприяє поліпшенню роботи надниркових залоз і серцево-судинної системи, знижує цукор у крові. Її рекомендують їсти при захворюваннях лімфатичних вузлів, гіпертонії, діабеті, атеросклерозі, недокрив'ї, ураженні радіацією.

Кущі чорної смородини відрізняються невибагливістю, а тому навіть у неврожайні роки чагарники мають велику кількість смачних, стиглих кисло-солодких ягід [2].

Смородину чорну найчастіше розмножують відводками або живцями. При розмноженні її живцями є можливість отримати за 1-2 роки велику кількість молодих кущів.

Живцювання – це спосіб вегетативного розмноження рослин з використанням регенераційної здатності окремих частин рослини (стебла, листків, коренів). Це швидкий і простий спосіб, який не потребує спеціальних прийомів і навичок, необхідних при щепленні чи окуліруванні і дає змогу скоротити терміни отримання повноцінного посадкового матеріалу, може бути швидким способом розмноження рідкісних видів деревних рослин при недостатній кількості або відсутності насіння, або застосовуватися для розмноження форм, які не успадковуються [4].

Для процесів живцювання смородини часто застосовують регулятори росту як природного, так і синтетичного походження. Це низькомолекулярні речовини, які при виключно малих концентраціях у рослинах суттєво змінюють процеси їх життєдіяльності. Як правило вони містять збалансований комплекс фіторегуляторів, біологічно активних речовин, мікроелементів. Регулятори росту підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів природного або антропогенного походження: критичних перепадів температур, дефіциту вологи, токсичної дії пестицидів, ураженню хворобами і пошкодженню шкідниками [4].

Під їх дією прискорюється наростання зеленої маси і кореневої системи, а тому активніше використовуються поживні речовини ґрунту і добрив, зростають захисні властивості. У результаті, при незначних витратах без зміни технологічних процесів регулятори росту на 15-20 %підвищують урожайність сільськогосподарських культур, поліпшуються фізико-хімічні й біологічні властивості ґрунту, при значному поліпшенні якості вирощеної продукції. Використання регуляторів росту приводить до змін в обміні речовин рослини, аналогічних тим, що виникають під впливом абіотичних факторів [3].

У разі використання регуляторів росту необхідно врахувати те, що вони створені для стимулювання росту, розвитку і підвищення продуктивності певних сільськогосподарських культур при відповідних дозах, строках і способах застосування. Порушення цих вимог може призвести до зниження очікуваного ефекту [5]. Використання біостимуляторів росту для процесів ризогенезу істотно підвищує кількість, довжину коренів та приріст надземної частини вкорінених живців смородини чорної, що дає змогу збільшити вихід саджанців з високими біометричними показниками [6].

Одним із важливих шляхів підвищення екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва є пошук і впровадження у практику речовин, які мають властивості коренеутворювачів на основі природної сировини. Регулятори росту на основі природної сировини, як правило, містять цілий комплекс біологічно активних речовин, основними з яких є фітогормони, вітаміни, мікро- та макроелементи, фенольні сполуки, стероїдні глікозиди. До них належать сік алое та медова вода.

Метою даної роботи було порівняти ефективність впливу на процеси вкорінення живців смородини чорної синтетичного регулятора росту Корневіну та речовин природного походження, які містять розчин меду та розчин соку алое.

Як об'єкт дослідження були використані живці смородини чорної (*Ribes nigrum* L.) сорту Кобза, коренеутворювач Корневін, водні розчини меду та соку алое.

Дослідження проводили на території агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя на дослідних ділянках для проведення наукової роботи.

Живці смородини нарізали у осінній період з однорічних пагонів. Довжина живців становила 15-20 см, а діаметр – не менше 8 мм. Пагони не повинні мати ознаки хвороб і ушкоджень шкідниками, особливо борошнистою рососою та махровістю. Живець повинен мати добре розвинену верхівкову бруньку. Площа

дослідної ділянки становила 10 м². На ній висаджували живці попередньо оброблені приготовленими розчинами меду (1 ч. л. на 1 л води), соку алое (3 ч. л. на 1 л) та Корневіну (1 г на 1 л води). У виготовлені розчини поміщали живці смородини чорної, які витримували добу. Як контроль використовували воду. Висаджували живці в добре підготовлений, розпушений ґрунт по 10 рослин в триразовій повторності, залишаючи над поверхнею дві-три розвинуті бруньки. Частину бруньок, які залишаються під ґрунтом видаляли. Висаджування проводили з нахилом під кутом 45°. Весною, після відростання бруньок визначали кількість живців, які укорінилися.

Отримані дані свідчать про те, що у контролі вкоренилось 64% живців, у дослідних варіантах з використанням розчину меду – 86,6%, соку алое – 71%, тоді як у варіанті із застосуванням розчину Корневіну – 74,2%. Таким чином результати показали що, Корневін перевищує показники контролю на 15%, розчин соку алое на 10%, тоді як розчин меду – на 22,6%. Препарат Корневін впливає на процеси ризогенезу, має досить високі показники коренеутворення, але кращі коренеутворюючі властивості має розчин меду. Таку його дію можна пояснити тим, що він сприяє створенню тонкої, захисної плівки, має антигрибкові властивості і захищає зріз живців від патогенних мікроорганізмів.

На показники росту коренів найбільшу ефективність також мав розчин меду, який перевищував показник контролю на 66%. Це пов'язано з тим, що природні сполуки меду приваблюють мікробів, які зосереджуючись на живці додатково продукують речовини, наприклад фітогормони, вітаміни та інші біологічно активні сполуки, які можуть впливати на покращення процесів росту коренів. Також ефективними були Корневін та розчин соку алое, які перевищували показники контролю на 33%. Відомо, що сік алое має ауксиноподібну дію, тому і сприяє активізації обмінних процесів і сприятливо впливає на регенерацію клітин.

На ріст надземної частини вкорінених живців смородини чорної сорту Кобза найбільш ефективно також впливав розчин меду. Він містить у своєму складі фруктозу і глюкозу, а також значну кількість корисних мінералів: магній, залізо, калій, кальцій, натрій, хлор та сірку. Важливо зазначити, що концентрація корисних речовин меду безпосередньо залежить від якості пилку і нектару. Основні поживні речовини меду – вуглеводи, білки, мінеральні речовини, вітаміни, ферменти. При розщепленні глюкози і фруктози виділяється велика кількість енергії, необхідної для життєвих процесів організму.

Таким чином, за результатами дослідження встановлено, що використання препарату Корневін та розчину меду для вкорінення живців смородини є ефективними засобами для процесів ризогенезу. Завдяки вмісту в складі меду поживних органічних і мінеральних речовин покращуються процеси росту коренів на живцях та формування надземної частини.

Бібліографія.

1. Дудченко Л.Г. Народна медицина – засоби лікування для кожного є [Електронний ресурс] // Л.Г Дудченко. – Режим доступу: VNARODE.NET. – Заголовок з екрана.
2. Володина Е.В. Смородина. Ленинград: Колос, 1983. – 90 с.
3. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Регулятори росту // Агро XXI, 1999. – № 3. – С. 2-3.
4. Воронина А.И., Глебова Е.И., Поташова А.И. Размножение и выращивание оздоровленного посадочного материала ягодных культур. – Л.: Колос, 1977. – С. 96.
5. Вилесов Г.И., Дульнев П.Г., Давыдова О.Е. и др. Эффективность применения новых регуляторов роста растений в сельском хозяйстве и лесоразведении // Регуляторы роста и развития растений. Пятая Международная конференция. Тезисы докладов, часть 1. – М.: Российская академия сельскохозяйственных наук, 1999. – С. 163-164.
6. Моргун В.В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні / В.В.Моргун, В.К.Яворська, І.В. Драгозов // Физиология и биохимия культ. растений. – 2002. – Т. 34. – № 5. С. 371-376

УДК: 615.071+615.322

Шаповалова Н.В., кандидат фарм. наук

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна

МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ПАГОНІВ І ЛИСТКІВ ЧОРНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ ФЛОРИ КАРПАТ

Ключові слова: чорниця звичайна, пагони (листя) чорниці, Державна фармакопея України (ДФ У), макроскопічні ознаки, мікроскопічні ознаки

Однією з найбільш широко вживаних в офіційній та народній медицині України лікарських рослин із забезпеченою сировинною базою є чорниця звичайна. До Державного реєстру лікарських засобів України [2] включені плоди чорниці і пагони (листя) чорниці, на основі яких розроблені і використовуються численні лікарські засоби та біологічно активні добавки. На даний час в Україні вивчаються плоди, пагони і листя чорниці у вигляді екстрактів і субстанцій з метою створення лікарських засобів з гіпоглікемічною та антиоксидантною дією, досліджується хімічний склад сировинних органів чорниці. Тому, актуальним є вивчення критеріїв стандартизації сировинних органів чорниці звичайної, особливо за вимогами другого видання ДФ У з метою розробки проекту монографії «Чорниця пагони і листя».

Для досліджень заготовляли лікарську рослинну сировину - пагони з листям чорниці біля села Погар Сколівського району Львівської області у сосновому лісі (сосняк-чорничник), де домінантою трав'янисто-кущикового ярусу виступає чорниця звичайна. Заготівлю пагонів чорниці проводили від часу цвітіння рослини до початку плодоношення у червні 2017р. у суху теплу погоду. Для цього зрізали ножицями верхівкові зелені пагони з листям довжиною до 15 см і бокові гілочки, уникаючи потрапляння здерев'янілої нижньої частини рослини. Після заготівлі проводили первинну обробку та сушіння сировини.

Макроскопічний аналіз заготовленої сировини – пагонів і листків чорниці проводили за загальноприйнятими методиками [1,3,4]. При цьому відзначали зовнішні ознаки висушеної сировини, розміри та органолептичні властивості (колір, запах, смак).

В результаті нами були встановлені наступні макроскопічні ознаки досліджуваної сировини: це суміш цілих або частково подрібнених олистяних верхівкових пагонів, окремих листків і незначної кількості квіткових бутонів, квітів і недозрілих плодів. Пагони прямостоячі, розгалужені, гіллясті завдовжки до 15 см, поверхня гола, гілки гострорестисті, неопушені завдовжки 3-6 см, зеленого кольору, з буруватим відтінком. Листкорозміщення чергове, спіралеподібне. Листки короткочерешкові, майже сидячі, голі, по жилках розсіяно коротко опушені, тонкі, яйцевидної, яйцевидно-еліптичної або овальної форми, на верхівці загострені або заокруглені, при основі - округлі або виїмчасті, край листка дрібно-пилчасто-зубчастий, верхня поверхня гладка, злегка блискуча, нижня – матова, колір верхньої поверхні листка ясно-зелений, зелений або темно-зелений, нижньої - ясно-зелений або зелений, листки завдовжки 1-2,7 см (до 3 см), завширшки – 0,5-1,5 см. Квіткові бутони і квітки у незначній кількості, окремі або в пазухах листків, на коротких квітконіжках, дрібні, віночок зеленкувато-білий з рожевим відтінком, кулясто-гличкоподібний, зрослопелюстковий, з 4-5 відгорнутими частками. Тичинок 8-10, зав'язь нижня, п'ятигніздна. Плоди – недозрілі, кулястої форми, до 4 мм в діаметрі, бурувато-зелені або майже чорні, з залишком чашечки на верхівці у вигляді кільцевої

облямівки. Запах – слабкий, приємний або слабкий ароматний, смак – гіркуватий, терпкий, в'язучий.

Мікроскопічний аналіз досліджуваної сировини – пагонів з листям чорниці проводили за загальноприйнятими методиками [1,34]. Дослідження проводили на поверхневих мікропрепаратах висушених листків у розчині хлоралгідрату з використанням мікроскопа марки «Біолам».

При проведенні мікроскопічного аналізу вивчали особливості анатомічної будови верхньої і нижньої епідерми та інших елементів листка чорниці, розглядаючи їх спочатку при малому (10x10), потім при великому (10x40) збільшенні мікроскопа, відзначали характерні діагностичні мікроскопічні ознаки листків чорниці. При вивченні листка з поверхні встановили, що клітини епідерми тонкозвивистостінні, верхньої слабозвивистостінні, по краю листка - майже прямостінні, з вервечкоподібним потовщенням стінок (рис.1), нижньої – глибокозвивистостінні (рис.2)

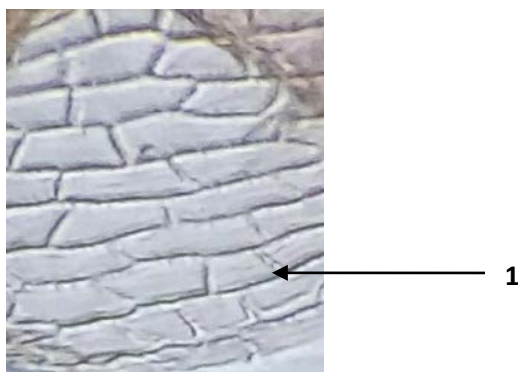


Рис.1 Фрагмент верхньої епідерми листка з глибокозвивистостінними клітинами (2)

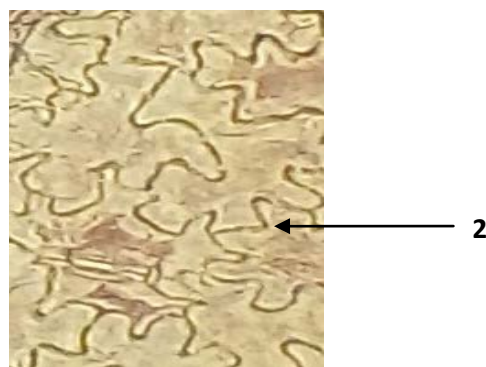


Рис. 2 Фрагмент нижньої епідерми листка з вервечкоподібним потовщенням стінок (1)

Продихи розташовані переважно на нижній епідермі листка, оточені 4-5, деколи 6 навколопродиховими клітинами (аномоцитний тип) (рис.3, А). Замикаючі клітини продихів наповнені коричневим вмістом (рис.3, Б).

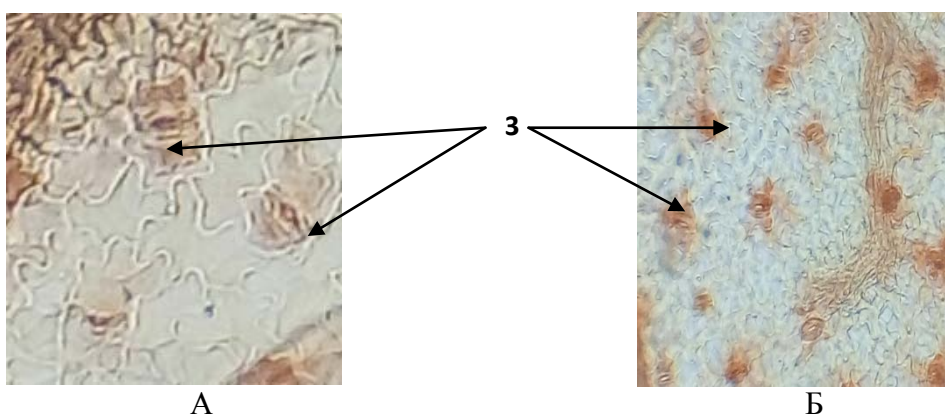


Рис.3 Фрагмент нижньої епідерми листка з продихами аномоцитного типу (3)

Жилки нижньої сторони листка оточені кристалоносною обкладкою кристалів оксалату кальцію (рис.4). При основі листка та на жилках верхньої епідерми листка спостерігається велика кількість гострокінцевих і злегка зігнутих простих одноклітинних волосків з товстою, грубобородавчастою поверхнею (рис.5).

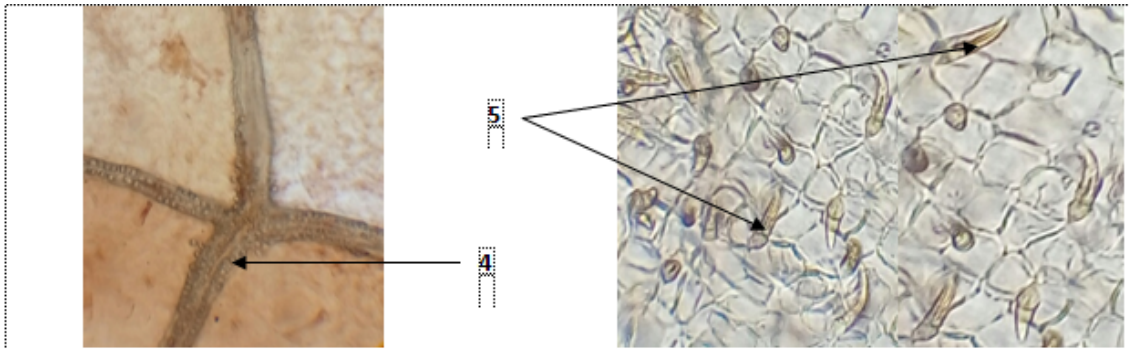


Рис.4 Фрагмент жилки листка з кристалоносною обкладкою кристалів оксалату кальцію (4)

Рис.5 Фрагмент верхньої епідерми листка з одноклітинними волосками (5)

На поверхнях листка з нижньої і верхньої сторони (рис.6), особливо на жилках (рис.6, В) і зубцях по краю листка (рис.6, Г), спостерігається значна кількість булавоподібних багатоклітинних залозок (6), які складаються з двохрядної ніжки і багатоклітинної роздутої головки, що нагадує «булаву». Загострена частина верхівки листка закінчується шипиком з гідатодою – водяними продирами.

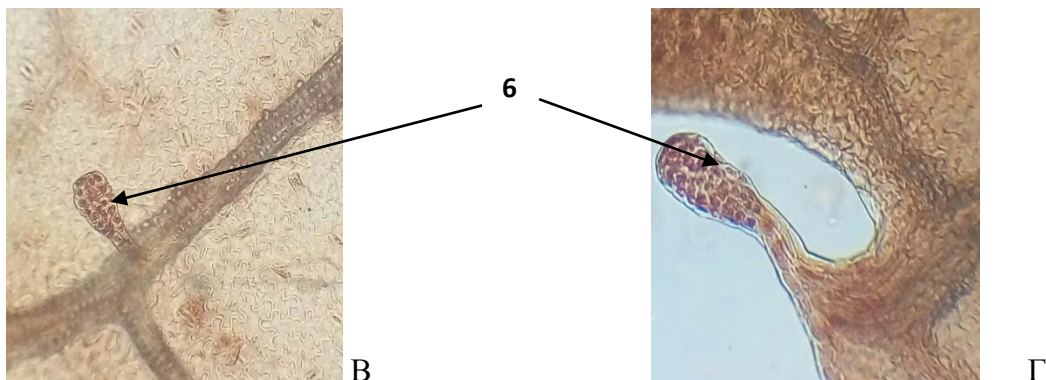


Рис.6 Фрагмент епідерми листка з булавоподібною залозкою (6) на жилці (В) і зубцях по краю листка (Г)

Результати макро- і мікроскопічного аналізу пагонів і листків чорниці флори Карпат, можуть бути використані для розробки критеріїв стандартизації цього виду сировини за вимогами другого видання ДФ У (ідентифікація А, В) та проекту монографії «Чорниці пагони і листя».

Бібліографія.

1. Государственная фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа Лекарственное растительное сырье/ МЗ СССР. — XI изд., доп. — М.: Медицина. — 1987. — 336 с.
2. Державний реєстр лікарських засобів України 2016 [Електронний ресурс] – Режим доступу: [//www.drlez.com.ua/](http://www.drlez.com.ua/)
3. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.
4. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. [В.М.Ковальов, С.М.Марчишин, О.П.Хворост та ін.]; за ред.. В.М.Ковальова, С.М. Марчишин. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 264 с.

УДК: 631.674.6: 633.888

Шевчук Н.М., науковий співробітник

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Полтавська обл., Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ МЕЛІСИ ЛІКАРСЬКОЇ (*MELISSA OFFICINALIS* L.) РОЗСАДНИМ СПОСОБОМ ЗА УМОВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Ключові слова: меліса лікарська, розсадне вирощування, краплинне зрошення, урожайність.

Меліса лікарська (*Melissa officinalis* L.), або ще в народі її називають «лимонна м'ята», — багаторічна трав'яниста рослина родини губоцвітих (*Lamiaceae*), з приємним ароматом лимона. Вона давно відома і широко застосовується як лікарська, ефіроолійна і медоносна рослина. Листя меліси лікарської і препарати на її основі широко використовують в лікувальній практиці, як заспокійливі, вітровінні і антисептичні засоби. Рослина включена до Європейської фармакопеї і Державної фармакопеї Франції, Італії, Угорщини та Британської трав'яної фармакопеї [3, 5]. Завдяки сильному лимонному аромату ефірної олії, використовується в фармацевтичній промисловості для ароматизації ліків. Значне застосування знайшла вона і в лікєро-горілчаному та парфумерно-косметичному виробництві. Меліса отримала свою назву на честь давньогрецької Німфи Меліси, родоначальниці бджільництва. Ця рослина хороший медонос, заспокійливо діє на бджіл, в зв'язку з цим пасічники і багато садівників називають мелісу «бджолина м'ята», «медова трава», «бджолина трава», «ройовик» [1, 2].

В Україні сировина меліси широко застосовується, як в офіційній, так і в народній медицині. До складу меліси входить багато біологічно активних компонентів: вітаміни групи В, С, калій, мідь, залізо, магній, селен, марганець і цинк. Меліса є природним антидепресантом, допомагає заспокоїти нервову систему і позбутися від стресу. Її можна використовувати при психозі, невроті, безсонні, нервовому виснаженні, тощо. Рослина має седативну, заспокійливу і розслаблюючу дію. Трава меліси допомагає поліпшити апетит, нормалізувати роботу кишечника і шлунку, тощо [5].

В світовій практиці меліса культивується в багатьох країнах: Росії, Болгарії, Німеччині, США і інших країнах [3]. На території України вона вирощується в умовах культури, але іноді в Криму зустрічається на лісових галявинах, на берегах водойм та узбіччях доріг [5].

Широкий спектр застосування та незмінний попит на сировину зумовлює підвищену увагу до меліси та бажання аграріїв її вирощувати. В зв'язку з цим виникає необхідність вирішення питань розробки нових та удосконалення існуючих технологічних прийомів вирощування цієї культури.

Розробка та удосконалення існуючих технологій із застосуванням нових агрозаходів дозволяє не лише знизити собівартість вирощування сировини за рахунок нововведень, але і значно підвищити урожайність і якість сировини, стійкість рослин до фітофагів та патогенів різної природи. На сьогодні існує проблема удосконалення водно-поживного режиму вирощування лікарських культур, вирішення якої дало б змогу забезпечити формування високого врожаю відповідної якості за один рік вирощування. Для вирішення цього завдання ведуться дослідження із розсадного способу вирощування меліси лікарської в умовах краплинного зрошення. Даний спосіб поливу зарекомендував себе як найбільш прогресивний, що підтверджується чисельними дослідженнями в овочівництві [4].

Впровадження розробки дозволить максимально розкрити біологічний потенціал рослин в процесі їх вегетації шляхом створення оптимальних умов при вирощуванні розсади, підготовки ґрунту, живлення рослин та догляду за ними.

На першому етапі відпрацьовувалася технологія вирощування розсади меліси без використання теплиць. Садивний матеріал отримували через сібку культури в гряди та в касети.

Особливість такого вирощування розсади полягає в тому, що в літньо-осінній період закладається розсадник розмноження, для покращення мікроклімату він вкривається агроволокном. Протягом осені розсада підрощується, на зиму вкривається солом'яною чи іншим утеплювачем, для запобігання вимерзання молодих рослин. Навесні звільняється від укриття та підрощується до висаджування у поле.

Якщо закладку плантації виконують механізовано, то технологічно простіше це виконувати розсадою вирощеною в касетах, якщо висаджування розсади виконується вручну (при невеликих площах) то краще використовувати садивний матеріал із гряд. Різниця в урожайності трави меліси закладеної розсадою за різних технологій вирощування (з касет чи з гряд) не спостерігається.

Висаджують розсаду меліси лікарської на початку або в середині травня. До закладки плантації можна використати ґрунтові гербіциди, що значно полегшить догляд за рослинами. Монтування поливної системи виконують одночасно з висаджуванням рослин, перший полив необхідно виконати в день закладки плантації. Протягом вегетації вологість ґрунту підтримують на рівні 80 % від найменшої вологомісткості.

Що до схеми висаджування, то експериментально було встановлено, що кращою схемою висаджування розсади меліси є 60 x 20 см (83,3 тис. рос/га). За такою схемою вирощування ця культура здатна сформувати вже на першому році вегетації урожай сухої трави до 5 т/га, на другому році - до 7 т/га (рис.1). Збільшення густоти стояння рослин на одиниці площі або ж зменшення, призводить до зниження урожаю сировини.

Збір надземної маси розпочинають перед цвітінням рослин. Траву скошують сільськогосподарськими машинами обладнаними сегментними косарками. Роторний тип косарок не бажано використовувати так, як вони піднімають пил чим забруднюють сировину.

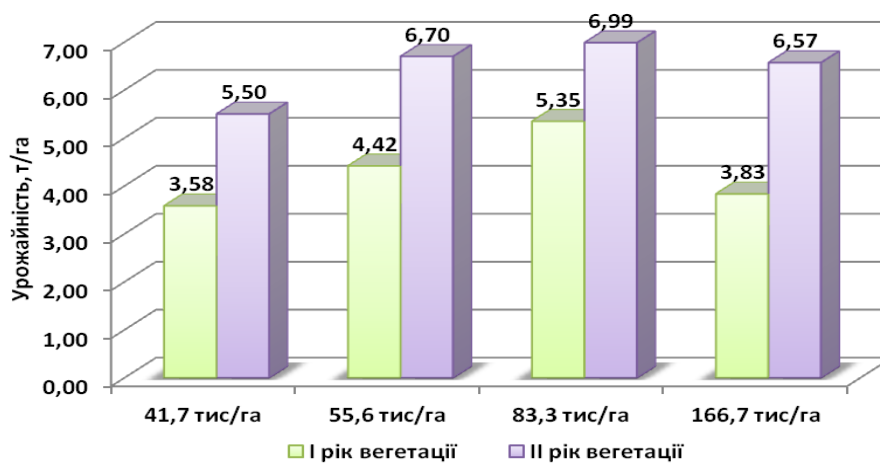


Рис. 1. Залежність урожайності сухої трави меліси лікарської першого та другого року вегетації від площі живлення рослин

Зібрану масу вивозять з поля і сушать в тіні, під навісами або в сушарках при температурі до 35° С. Висушену сировину пакують і зберігають у сухому і

приміщенні з доброю вентиляцією. Якщо сировину планується використати для отримання ефірної олії, її переробляють у свіжому вигляді, здебільшого методом перегонки з водяним паром. Слід зазначити, що меліса не вибаглива до світла, але цей фактор впливає на вміст ефірної олії. Сировина зібрана на сонячних ділянках, як правило, містить більшу кількість ефірної олії.

Не менш важливий є і той фактор, що меліса у всі фази свого розвитку дуже вимоглива до ґрунтової і атмосферної вологи. При недостатній вологості рослини прискорюють свій розвиток утворюючи мало стебел з дрібним листям. При сильних перепадах водного режиму, особливо в період формування генеративних органів, листя жовтіють і опадають. Надмірне зволоження ґрунту також негативно впливає на розвитку меліси. Рослини уражуються грибними хворобами і гинуть. Ці особливості необхідно враховувати при вирощуванні культури із використанням краплинного зрошення.

Удосконалення агрорекомендацій з вирощування меліси лікарської, а саме, вирощування культури з використанням краплинного зрошення, дозволяє збільшити вихід сировини в межах 60-100% та забезпечує її якість відповідно вітчизняним та європейським вимогам.

Бібліографія.

1. Илиева С. А. Лекарственные культуры / С. А. Илиева – София, 1971., Государственное издательство земиздат. – С. 208-209.
2. Мустьяцэ Г.И. Возделывание ароматических растений / Г.И. Мустьяцэ. – Кишнев. – Штиинца. – 1988 г. – С. 157-159.
3. Попова Н.В. Лекарственные растения мировой флоры. /Н.В. Попова, В.И. Литвиненко. – Харьков:СПДФЛ Мосякин В.Н., 2008. – С. 261-262.
4. Ромащенко М.І. Технології вирощування лікарських рослин за краплинного зрошення / М.І. Ромащенко, А.П. Шатковський, Н.В. Приведенюк // Матеріали III Міжнародної наукової конференції «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень», 14-15 липня 2016 р. - Березоточа, 2016. – С. 121 - 126.
5. Шелудько Л.П. Лікарські рослини. Селекція та насінництво. / Л.П. Шелудько, Н.І. Куценко. – Полтава: Копі-центр, 2013. – С. 133-140.

УДК: 615.322:634.1:581.143.6

¹Яворська Н.Й., ст. лаборант, ¹Воробець Н.М., д.б.н., проф., ²Лобачевська О.В., к.б.н., с.н.с.

¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна

²Інститут екології Карпат НАН України, Львів, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ІЗУБГОЛУ, ЯК ЗАМІННИКА АГАРУ, НА КУЛЬТИВУВАННЯ ЛОХИНИ САДОВОЇ *VACCINIUM CORYMBOSUM* L. В УМОВАХ *IN VITRO*

Ключові слова: ізубгол, агар, *Vaccinium corymbosum* L., *in vitro*

В Україні, лохина високоросла (*Vaccinium corymbosum* L.) – нова перспективна рослина, яка ще малопоширена, порівняно з традиційними малиною, суницею, чорною смородиною, проте за своїми смаковими й лікарськими властивостям є значно привабливішою для промислового виробництва, для фармації і для любительського садівництва. Сорти *Vaccinium corymbosum* L. достатньо морозостійкі і культивуються практично на всій території Сполучених Штатів, а також в Канаді, Австралії, Новій Зеландії, Китаї та європейських країнах [3,5,7], зокрема Польща, за останнє десятиліття стала одним із світових лідерів вирощування цих рослин [9]. В Україні мало практикується мікроклональне розмноження лохини високорослої і площі її промислових насаджень навесні 2014 року не перевищували 600 гектарів.

Багато комерційних сортів лохини високорослої мають низьку регенераційну здатність, тому інтенсивність регенераційних процесів в клітинних культурах підвищують завдяки підбору спеціальних умов культивування і компонентів живильного середовища, а саме фітогормонів, синтетичних регуляторів росту та речовин негормонального походження як ефективних стимуляторів морфогенезу. Оскільки, цитокініни й ауксини значно здорожчують технологію розмноження *in vitro* лохини високорослої, можливо здешевити процес шляхом використання сучасних альтернативних гелеутворюючих компонентів живильного середовища, заміників агару, таких як ізубгол (Psyllium (Isubgol), – нейтральний арабіноксилан (арабіноза 22,6%, ксилоза 74,6%, та сліди інших цукрів), фізіологічно активної гель-формуальної фракції полісахаридів лущиння насіння подорожника яйцевидного *Plantago ovata* Forsk [6], який пропонують для культивування мікроорганізмів [4].

Метою нашої роботи було дослідити вплив ізубголу на культивування експлантів лохини високорослої і можливість використання його як заміника агару.

Об'єктом досліджень були регенеранти лохини високорослої *Vaccinium corymbosum* L. закордонної селекції 2 сортів середнього терміну дозрівання – Блуголд (Bluegold) і Блукроп (Bluecrop). Відбір експлантів здійснювали з фрагментів пагонів із двома або трьома латеральними пазушними бруньками 2-3 річних рослин-донорів лохини. Для мікроклонального розмноження лохини високорослої використовували живильне середовище Woody Plant Medium (WPM) (Phyto Technology Laboratories, USA), яке модифікували залежно від сорту [1]. Культивування стерильних експлантів здійснювали у скляних банках 450 мл (по 15 штук на одну ємність) на середовищі з 5 г/л агаром (Phyto Technology Laboratories, USA) та 7 г/л і 15 г/л ізубголом (Psyllium (Isubgol)), рН 5. Мікропагони культивували в умовах інтенсивності освітлення люмінесцентними лампами OSRAM L36W/77 Fluora – 3 тис. лк, при температурі – 24 ± 2 °С,

відносній вологості – 70 % та 16-ти годинному фотоперіоді. Ефективність мікроклонального розмноження лохини високорослої за впливу агару та ізубголу оцінювали за регенераційною здатністю експлантів (%) та аналізували особливості розвитку мікропагонів.

Для одержання рослинних культур на твердих живильних середовищах агар використовується давно. Останнім часом випробувано як замітник агару з різним ступенем успіху гель-формуєчий полісахарид Psyllium (також відомий як Isubgol) для культури прокаріотичних мікроводоростей (Cyanobacteria) *Chroococcus limnreus* Lemmermann та еукаріотичних зелених мікроводоростей (Chlorophyta) *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brebisson [2], для культивування тютюну *Nicotiana tabacum* L. сорту Самсун [8]. В науковій літературі не описано про застосування та ефект використання ізубголу для вирощування *in vitro* лохини високорослої сортів Блуголд і Блукроп.

Для мікроклонального розмноження сортів лохини оптимізовано режими стерилізації рослинного матеріалу і складу поживних середовищ [1]. Під час проведення досліджень використали агар в концентрації 5 г/л та ізубгол в концентрації 7 г/л і 15 г/л, оскільки дані концентрації ізубголу показали позитивний вплив на культивування тютюну і зелених мікроводоростей [2, 8]. Як показано в таблиці 1, регенераційна здатність експлантів (мікропагонів) *Vaccinium corymbosum* L., які культивували на живильному середовищі з ізубголом є значно нижчою в порівнянні агаром для обох досліджуваних сортів лохини.

Табл. 1. – Регенерація мікропагонів сортів лохини високорослої на живильному середовищі WPM за присутності агару та ізубголу

Назви сортів	Загальна кількість експлантів	Регенерація мікропагонів, %		
		Агар	Ізубгол	
		5 г/л	7 г/л	15 г/л
Блуголд	75	88,3	9,1	26,5
Блукроп	60	71,6	3,7	18,3

Найнижчий % регенерації експлантів спостерігали за присутності 7 г/л ізубголу в живильному середовищі, воно було занадто рідким, мікропагони тонули в ньому і спостерігалось їх швидке побуріння. Середовище із 15 г/л ізубголу було щільнішим і мабуть тому % регенерації експлантів виявився вищим, але і у даному варіанті теж спостерігалось інтенсивне побуріння експлантів і з часом їх ріст призупинявся.

Регенераційна здатність експлантів (мікропагонів) *Vaccinium corymbosum* L. сортів Блуголд та Блукроп, які культивували на живильному середовищі з ізубголом є значно нижчою в порівнянні агаром для обох досліджуваних сортів лохини. Отже, для успішного культивування *in vitro* лохини високорослої рекомендується використовувати агар, оскільки тільки на середовищі із агаром було отримано повноцінні мікропагони здатні до росту.

Бібліографія

1. Яворська Н.Й., Лобачевська О.В., Хоркавців Я.Д., Кияк Н.Я. Мікроклональне розмноження сортів лохини високорослої *Vaccinium corymbosum* L. *Biotechnologia Acta*. 2016, Т. 9, № 5, с. 30–36. <https://doi.org/10.15407/biotech9.05.030>
2. Atici T., Khawar K. M., Ozel C. A., Katircioglu H., Ates M. A.. Use of psyllium (isubgol) husk as an alternative gelling agent for the culture of prokaryotic microalgae (Cyanobacteria) *Chroococcus limneticus* Lemmermann and eukaryotic green microalgae

- (Chlorophyta) *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brebisson. African Journal of Biotechnology. 2008, Vol. 7 (8), P. 1163-1167. DOI: 10.5897/AJB08.032
3. Banados M. P. Blueberry Production in South America. Acta Horticulturae: Proceedings of the 8th International Symposium on Vaccinium Culture, May 3 – 8, 2004. Sevilla, Spain. 2006, № 715, P. 165–172. doi: 10.17660/ActaHortic.2006.715.24
 4. Das N., Tripathi N., Basu S., Bose C., Maitra S., Khurana S.. Progress in the development of gelling agents for improved culturability of microorganisms. Frontiers in microbiology [electronic resource]. 2015, V. 6, 698. doi: 10.3389/fmicb.2015.00698
 5. Debnath S.C. Strategies to propagate Vaccinium nuclear stocks for the Canadian berry industry. Canadian Journal of Plant Science. 2007, 87, P. 911–922.
 6. Fischer MH, Yu N, Gray GR, Ralph J, Anderson L, Marlett JA. The gel-forming polysaccharide of psyllium husk (*Plantago ovata* Forsk). Carbohydrate research. 2004, V. 339, 11, P. 2009–2017. doi: 10.1016/j.carres.2004.05.023
 7. Strik B. Blueberry Production and Research Trends in North America. Acta Horticulturae: Proceedings of the 8th International Symposium on Vaccinium Culture, May 3 – 8, 2004. Sevilla, Spain. 2006, № 715, P. 173–183. doi: 10.17660/ActaHortic.2006.715.25
 8. Ozela C. A., Khawarb K. M., Arslan O. A comparison of the gelling of isubgol, agar and gelrite on in vitro shoot regeneration and rooting of variety Samsun of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Scientia Horticulturae. 2008, V. 117, Issue 2, P. 174-181. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2008.03.022>
 9. Zmarlicki K. Production and marketing of blueberries in Europe, USA and in Canada. International Conference on Blueberry and cranberry growing (with ecological aspects), 19-22 June, 2006. Research Institute of Pomology and Floriculture, Skierniewice, Poland. 2006, P. 181–186.

РОЗДІЛ 2

**Фітохімія, фармація й фармакологія
лікарської сировини та його переробка**

РАЗДЕЛ 2

**Фитохимия, фармация и фармакология
лекарственного сырья и его переработка**

PART 2

**Phytochemistry, pharmacy and pharmacology of
medicinal raw materials and its processing**

УДК: 615.322:582.734.4

Бензель І.Л., канд. фарм. наук, Бензель Л.В., доцент
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів,
Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕРАНІ КРИВАВО-ЧЕРВОНОЇ (*GERANIUM SANGUINEUM* L.) ФЛОРИ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Ключові слова: герань криваво-червона, *Geranium sanguineum* L., біологічно активні речовини, якісний склад, кількісний вміст

Досвід багатьох поколінь доводить, що рослинний світ є невичерпним джерелом лікарських засобів. Препарати рослинного походження мають низку переваг, серед яких найважливішими є низька токсичність, поступове досягнення фармакологічного ефекту, комплексна дія і можливість застосування протягом тривалого часу без істотних побічних ефектів. Саме тому пошук і дослідження біологічно активних речовин рослин та створення на їх основі лікарських засобів є актуальною проблемою сучасної фармації. Доцільним рішенням її може бути вивчення лікарських рослин, які широко розповсюджені у природі і мають достатню сировинну базу в Україні. До таких рослин належить герань криваво-червона – *Geranium sanguineum* L. з родини *Geraniaceae*, трава і кореневища якої здавна використовуються у народній медицині як в'яжучий засіб при діареї, дизентерії, гострих і хронічних ентероколітах. Водний відвар трави використовують при легеневих кровотечах, для полоскань порожнини рота при захворюваннях його слизової оболонки, для промивання гнійних ран. Різні частини рослин входять до складу протипухлинних зборів [9,10,12,13].

У флорі України нараховується 24 види роду Герань. Найбільш розповсюдженими є: герань Роберта – *G. robertianum*, герань криваво-червона – *G. sanguineum*, герань сибірська – *G. sibiricum*, герань лісова – *G. silvaticum*, герань лучна – *G. pratense*, герань болотна – *G. palustre*. Герань криваво-червона зростає в світлих і мішаних лісах, на лісових галявинах і лугах, на лісових вирубках лісостепової зони, на гірських луках, в чагарникових заростях і на галявинах арктичної зони. В горах зустрічається до висоти 1700 м над рівнем моря. Рослина поширена в таких частинах Земної кулі як Скандинавія, Середземномор'я, Балканський півострів, Середня та Атлантична Європа, Мала Азія, Сибір, Кавказ, Північна Америка. В Україні герань криваво-червона розповсюджена в лісових та лісостепових районах, в південних поліських районах, рідше у степах, Закарпатті і гірському Криму.

Лікувальний ефект препаратів герані криваво-червоної зумовлений наявністю в її надземних і підземних органах дубильних речовин, флавоноїдів, вітамінів, полісахаридів, гідроксикоричних кислот та інших груп біологічно активних речовин [10,12].

З огляду на зазначені фармакологічні ефекти, зумовлені біологічно активними речовинами, що містяться в сировині герані криваво-червоної, її достатню сировинну базу на території України, а також відсутність достатньої кількості даних про фітохімічне вивчення даної рослини, актуальним є проведення комплексного дослідження вказаного виду з метою впровадження його в офіційну медицину.

Об'єктами дослідження були трава і кореневище герані криваво-червоної, заготовлені у Львівській області у 2013-2014 роках.

Для аналізу сировину подрібнювали до розміру частинок 1,0-2,0 мм. Біологічно активні речовини екстрагували з рослинної сировини водою очищеною, ізотонічним розчином натрію хлориду, розчином хлористоводневої

кислоти і водним розчином спирту етилового у співвідношенні сировина – екстрагент 1:50 при нагріванні на водяному огрівнику зі зворотнім холодильником протягом 30 хв. Отримані витяжки досліджували на наявність основних груп біологічно активних речовин за описаними в літературі методиками [4,5].

Водні витяжки досліджували на наявність фенольних комплексів, вільних цукрів, водорозчинних полісахаридів, аскорбінової кислоти, дубильних речовин. Витяжки, одержані з використанням ізотонічного розчину натрію хлориду, досліджували на наявність сапонінів. Виявлення сапонінів проводили за допомогою реакції піноутворення та кольорових реакцій. Витяжки, одержані з використанням води, підкисленої хлористоводневою кислотою, досліджували на наявність алкалоїдів. Виявлення алкалоїдів проводили за допомогою реакцій ідентифікації з реактивами Вагнера, Драгендорфа, Бушарда, Майєра. Спиртові витяжки досліджували на наявність флавоноїдів та фенолкарбонових кислот.

Отримані дані свідчать, що трава і кореневища досліджуваного виду герані вміщують речовини фенольного характеру: флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, дубильні речовини, а також аскорбінову кислоту, вільні цукри, водорозчинні полісахариди і сліди алкалоїдів.

З метою вивчення перспективи використання сировини герані криваво-червоної в медичній практиці та інших галузях нами визначено кількісний вміст у ній фенольних сполук, флавоноїдів, дубильних речовин, гідроксикоричних кислот, полісахаридів та вільних органічних кислот.

Визначення вмісту дубильних речовин в рослинній сировині проводили, використовуючи фармакопейну методику, а саме окисно-відновне титрування; вміст дубильних речовин розраховували у перерахунку на танін [3,6]. Кількісне визначення суми поліфенольних сполук проводили спектрофотометричним методом після реакції з реактивом Фоліна-Чокальте в перерахунку на галову кислоту при довжині хвилі 760 нм [1]. Кількісне визначення флавоноїдів в траві герані криваво-червоної проводили спектрофотометричним методом на основі реакції з алюмінію хлоридом у перерахунку на кверцетин при довжині хвилі 420 нм [8,11]. Вміст суми гідроксикоричних кислот визначили прямим спектрофотометричним методом на спектрофотометрі СФ-46 у перерахунку на хлорогенову кислоту при довжині хвилі 325 нм [2,7].

Кількісне визначення вмісту полісахаридів в траві і кореневищах герані проводили гравіметричним методом згідно фармакопейної методики. Визначення вмісту вільних органічних кислот в рослинній сировині проводили, використовуючи алкаліметричне титрування [46].

Визначення вмісту вищенаведених груп діючих речовин здійснювали в п'ятикратній повторності із наступною статистичною обробкою отриманих результатів [5].

Результати кількісного визначення фенольних сполук, дубильних речовин, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, полісахаридів та органічних кислот у траві і кореневищах герані криваво-червоної наведені в таблиці 1.

Результати, наведені в таблиці, показали, що вміст поліфенольних сполук в траві герані криваво-червоної складає 18,70%, в кореневищах 14,08%. Вміст дубильних речовин в кореневищах становить 11,78%, а в траві – 12,36%. Кількість флавоноїдів у траві складає у середньому 3,02 %; у кореневищах – 0,55%. Кількість гідроксикоричних кислот, виявлених у траві, становить 3,07 % та є у декілька разів вищою, ніж у кореневищах – 0,38%. Вміст полісахаридів в траві становить 9,08%, а кореневищах він є дещо вищим – 9,96%. Вільні органічні кислоти в більшій кількості були присутні в траві досліджуваної рослини (4,45%), в кореневищах їх вміст становив в середньому 3,35%.

Табл. 1. – Кількісний вміст основних груп біологічно активних речовин у надземній і підземній частинах герані криваво-червоної

№ з/п	Назва групи біологічно активних речовин	Кількісний вміст у %, n=5	
		Трава	Кореневища
1	2	3	4
1.	Фенольні сполуки (після реакції з реактивом Фоліна-Чокальте)	18,70±1,25	14,08±1,03
2.	Фенольні сполуки (прямий спектрофотометричний метод)	18,01±1,23	14,20±1,04
3.	Дубильні речовини	13,15±1,18	11,78±0,92
4.	Гідроксикоричні кислоти	3,07±0,14	0,38±0,05
5.	Флавоноїди	3,02±0,09	0,55±0,06
6.	Полісахариди	9,08±0,99	9,96±1,07
7.	Органічні кислоти	4,45±1,11	3,35±0,88

Таким чином, результати дослідження якісного складу та кількісного вмісту біологічно активних речовин герані криваво-червоної дозволяють розглядати вказаний вид як перспективне джерело сировини для отримання лікарських засобів з широким спектром фармакологічної активності.

Бібліографія.

1. Бензель І.Л. Стандартизація лікарської рослинної сировини бадану товстолистого / І.Л. Бензель // *Acta Medica Leopoliensia*. – 2007. – Vol. 13, №3. – С. 76-70.
2. Бородіна Н.В. Кількісне визначення фенольних сполук *Populus tremula* L. / Н.В. Бородіна, В.М. Ковальов // *Фармаком*. – 2001. - №1. – С.1-4.
3. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд. – Выпуск 2. – М.: Медицина, 1990. – С. 400.
4. Гринкевич Н.И. Химический анализ лекарственных растений / Н.И. Гринкевич, Л.Н. Сафронич. – М.: Высшая школа, 1983 – 175 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Харків: РИРЕГ, 2001. – Доповнення 1. – 2004. – 520 с.
6. Кількісне визначення дубильних речовин та окиснюваних фенолів у вегетативних органах рослин роду *Geranium* L. / С.А. Козира, М.А. Кулагіна, О.В. Радько // *Фармацевтичний часопис*. – 2011. - №4. – С. 133-135.
7. Корнієвська В.Г. Вивчення вмісту гідроксикоричних кислот валеріани пагононосної протягом доби / В.Г. Корнієвська, М.С. Фурса // *Вісник фармації*. – 2001. - №2 (26). – С.19-21.
8. Ломбоева С.С. Методика количественного определения суммарного содержания флавоноидов в надземной части ортилии однобокой / С.С.Ломбоева, Л.М. Танхаева, Д.Н. Оленников // *Химия растительного сырья*. – 2008. - №2. – С.65-68.
9. Сравнительное исследование антибактериальных свойств полифенолов из сухих экстрактов растений сем. Geraniaceae и Rosaceae / В.С. Никитина, Л.Ю. Кузьмина, Г.В. Шендель [и др.] // *Материалы съезда*. - СПб. 2004. – С. 492-496
10. Носаль І.М. Від рослини – до людини: Розповіді про лікувальні та лікарські рослини України / І.М. Носаль. – К.: Веселка, 1992. – 606 с.
11. Стандартизація таблеток на основі сухого екстракту листя тополі китайської / А.І. Денис, Л.В. Вронська, М.Б. Чубка, Т.А. Грошовий // *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. – 2013. - №2. – С. 44-49.
12. Флора Сибири. Т. 10. Geraniaceae – Cornaceae. / За ред. А.В.Положинського, Л.І. Малишевої // *Новосибірськ, Наука*. 1996. – С. 8-21.
13. Хайруліна В.Р. Антиокислительная активность экстрактов растений сем. *Geraniaceae* и *Rosaceae* на примере модельной реакции окисления изопропилового спирта / В.Р. Хайруліна, Г.Г. Гариффуліна, А.Я. Герчиков // *Хим.-фармац. журн.* – 2005. – №3. – С. 28-30.

УДК: 615.012.1: 582.949.2: 581.3

Buyun Lyudmyla¹, Tkachenko Halyna², Osadowski Zbigniew², Kovalska Lyudmyla¹, Gyrenko Oleksandr¹

¹M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences, Kyiv, Ukraine;

²Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Słupsk, Poland

EVALUATION OF ANTIFUNGAL EFFICACY OF ETHANOLIC EXTRACTS OBTAINED FROM LEAVES OF SOME ORCHIDS FROM *COELOGYNE* LINDL. GENUS AGAINST *CANDIDA ALBICANS*

Keywords: orchids, leaf extracts, *Candida albicans*, antifungal activity, disc diffusion technique

Introduction. Invasive fungal infections have increased greatly in recent years (Negri et al., 2014). *Candida albicans* is the most important microorganism in the pathogenesis of candidiasis ranging from mucosal to systemic infections (Pinelli et al., 2013). It is evident, that the fungus usually exists as a harmless commensal, but has the potential to become invasive, infectious, and even fatal by targeting various organ systems (Perlroth et al., 2007). *C. albicans* asymptotically colonizes mucosal surfaces; however, any disruption in the host environment or under conditions of immune dysfunction, *C. albicans* can proliferate and invade virtually any site in the host (Tsui et al., 2016). Previous studies have determined that *C. albicans* produces a potent toxin which may cause extensive tissue damage (Yemma and Berk, 1994).

Several commercially available antifungal agents are used to treat *Candida*-induced infection, including nystatin, amphotericin B, clotrimazole, miconazole, itraconazole, fluconazole, ketoconazole etc.; however, these drugs may produce adverse side-effects such as bitter taste, allergic reactions, and drug interactions (Ferreira et al., 2015).

Since currently available antifungal agents have limitations in their efficacy, the search for the more effective and less toxic compounds for treatment of fungal diseases remains a major challenge (Negri et al., 2014). Additionally, an increasingly important role of fungal pathogens in human diseases such as compromised immunity associated with organ transplantation and human immunodeficiency virus infection has become more prevalent during past decades, the search for the more effective and less toxic compounds for treatment of fungal diseases has been vigorous.

Natural products are promising therapeutic alternatives because they tend to display much smaller and lower intensity adverse reactions compared to allopathic drugs (Ferreira et al., 2015). It has been estimated that more than 10,000 species of plants are used medicinally and more than 100,000 plant products have been described for their pharmacologic properties (Hoareau, Da Silva, 1999). Plants are rich source of bioactive secondary metabolites, such as tannins, terpenoids, saponins, alkaloids, flavonoids, and other compounds, reported to have *in vitro* antifungal properties (Arif et al., 2009).

Notably, the study of natural products can provide health professionals with alternative, feasible, and low-cost therapies for treating fungal diseases (Vicente et al., 2003; Ferreira et al., 2015).

For this reason, orchids may be used as a new antifungal agents. Orchids belong to the largest family of angiosperms, with approximately 880 genera and 27,800 species (Givnish et al., 2015). Orchids have been used as a source of medicine for millennia to treat different diseases and ailments including tuberculosis, paralysis, stomach disorders, chest pain, arthritis, syphilis, jaundice, cholera, acidity, eczema, tumour,

piles, boils, inflammations, menstrual disorder, spermatorrhea, leucoderma, diarrhea, muscular pain, blood dysentery, hepatitis, dyspepsia, bone fractures, rheumatism, asthma, malaria, earache, sexually transmitted diseases, wounds and sores. Besides, many orchidaceous preparations are used as emetic, purgative, aphrodisiac, vermifuge, bronchodilator, sex stimulator, contraceptive, cooling agent and remedies in scorpion sting and snake bite (Hossain, 2011). Today, nearly 50 orchid species are widely used in different systems of medicine (Panda and Mandal, 2013). Some of the species like *Vanda tessellata* (Roxb.) Hook. ex G. Don, *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata*, *Dendrobium nobile* Lindl. have been already documented for their proven medicinal values (Kong et al., 2003). Pseudobulbs are most commonly used to cure ailments, followed by leaves, roots, tubers/rhizomes and flowers. Major local uses include aphrodisiacs, energizers, and treatments of skin burns, fractured or dislocated bones (both of humans and cattle), headaches, fever, and wounds. Other uses include insect repellent, blood purifier, skin fungi, antidote against snake bites and scorpion stings, inducement of abortions and recovery from child birth. Pharmacological studies have revealed the antimicrobial, antioxidant, hepatoprotective, anti-inflammatory, anti-arthritic and wound healing properties of some orchids in pre-clinical studies (Panda and Mandal, 2013). Orchids are mainly used as paste, powder or juice, solely or mixed with milk, honey or wheat flour. Orchid extracts are either consumed orally or applied externally. Fresh orchid flowers are used to induce vomiting by exposure to a dominant foul smell. Local communities in India and Nepal also commonly eat freshly cut species of *Coelogyne* in the forest when they feel thirsty (Subedi et al., 2011).

Consequently, the present study was conducted to determine antifungal potential of eight species of orchids, i.e. *Coelogyne cristata* Lindl., *C. fimbriata* Lindl., *C. flaccida* Lindl., *C. huettneriana* Rehb.f., *C. ovalis* Lindl., *C. speciosa* (Blume) Lindl., *C. tomentosa* Lindl. and *C. viscosa* Lindl. against *Candida albicans*.

Material and methodology. The leaves of orchids, cultivated under glasshouse conditions, were sampled at M.M. Gryshko National Botanical Garden (Kyiv, Ukraine). Since 1999 the whole collection of tropical and subtropical plants (including orchids) has the status of a National Heritage Collection of Ukraine. Besides, NBG collection of tropical orchids was registered at the Administrative Organ of CITES in Ukraine (Ministry of Environment, registration No. 6939/19/1-10 of 23 June 2004). The collected leaves were brought into the laboratory for antimicrobial studies. Freshly crushed leaves were washed, weighted, and homogenized in 96% ethanol (in proportion 1:19) at room temperature.

Preliminary antifungal assays were performed using *C. albicans* as test organism. Antimicrobial activities of crude extracts of the plant samples were evaluated by the paper disc diffusion method (Bauer et al., 1966). Growth from freshly subcultured isolates was suspended in 10 mL of sterile saline to obtain a turbidity of 0.5 McFarland standard. Using a sterile swab, the Sabouraud dextrose agar plates were evenly inoculated with the *C. albicans* suspension. Sterile filter paper discs (diameter 8 mm) impregnated with extracts were applied over each of the culture plates with equal distance from each other. The same amount of sterile ethanol was also added as a control. The plates were then incubated at 27°C for 48 h. The antifungal activity was evaluated by measuring the diameter of inhibition zones (mm). All the plates were made in triplicates and the experiments were repeated twice.

All statistical calculation was performed on separate data from each species. All statistical calculation was performed on separate data from each individual with STATISTICA 8.0 software (StatSoft, Poland). The following zone diameter criteria were used to assign susceptibility or resistance of fungus tested to the plant extracts screened: Susceptible (S) \geq 15 mm, Intermediate (I) = 11-14 mm, and Resistant (R) \leq 10 mm (Okoth et al., 2013).

Results and discussion. Ethanolic orchid extracts resulted in considerable suppression of growth of C. albicans. Nevertheless, differential efficacy on the test organism was noted between Coelogyne species tested. Consequently, the orchid extracts from various species of Coelogyne genus displayed varied antifungal potency (Figures 1 and 2).

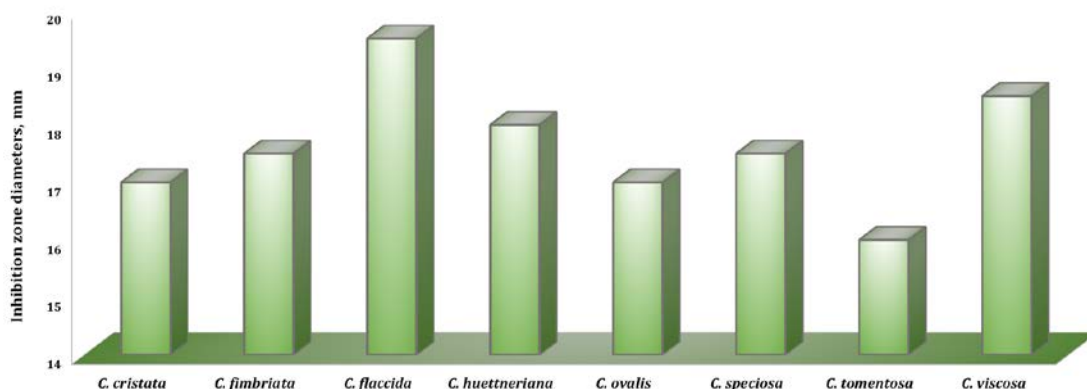


Figure 1 Antimicrobial activity of ethanolic extracts obtained from leaves of eight *Coelogyne* species against *Candida albicans* measured as inhibition zone diameter (n=6)

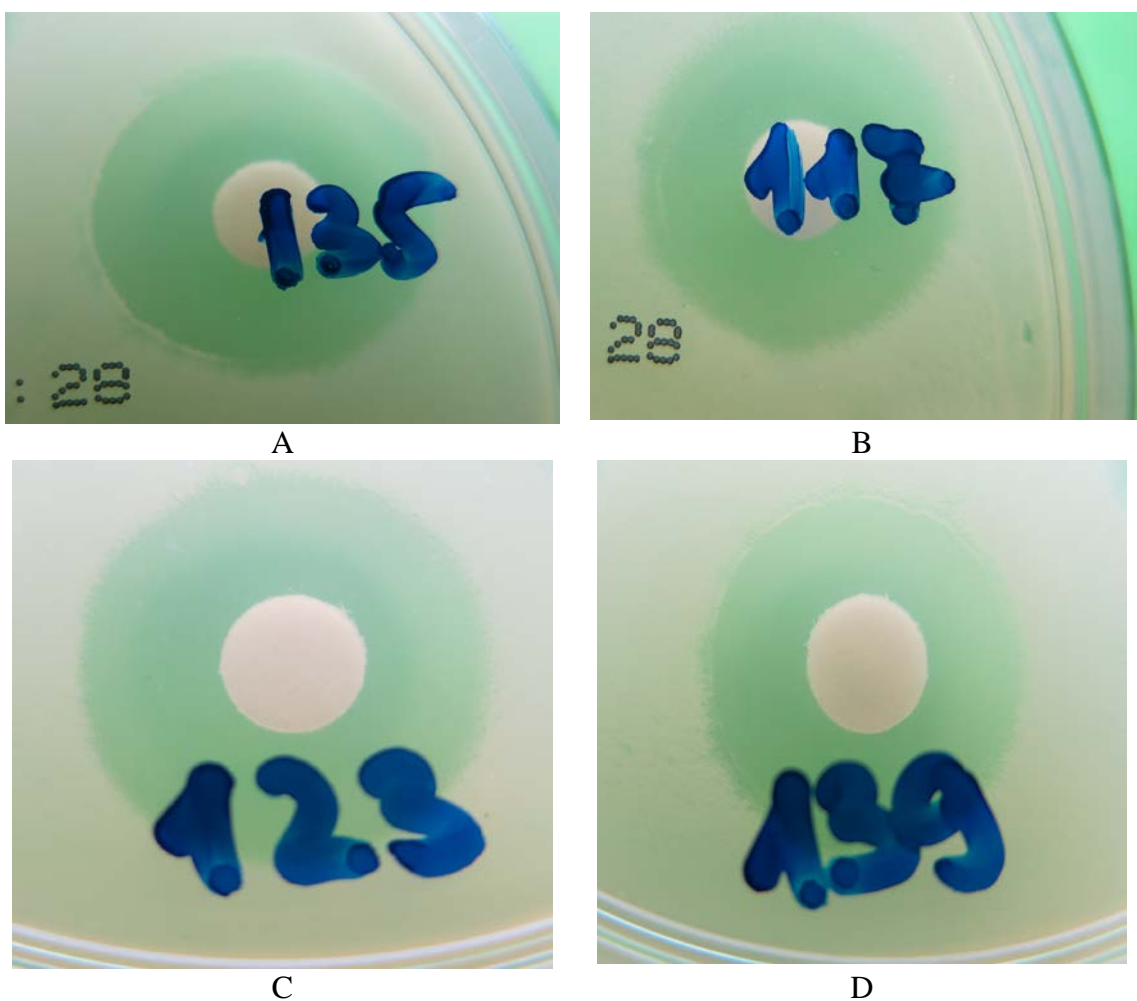


Figure 2 Antimicrobial activity of ethanolic extracts obtained from leaves of *C. flaccida* (A), *C. huettneriana* (B), *C. speciosa* (C), and *C. fimbriata* (D) against *Candida albicans*

From the figures it can be seen that among orchids selected, marked antifungal efficacy was observed in case of *C. flaccida* (mean diameter of inhibition zones was 19.5 mm), *C. viscosa* (18.6 mm), *C. huettneriana* (18.2 mm), and *C. fimbriata* (17.5 mm). Extracts of *C. cristata*, *C. ovalis*, and *C. tomentosa* displayed less inhibitory activity against test fungus (mean diameter of inhibition zones ranged from 16 to 17.5 mm). Orchids were shown to exhibit antimicrobial activity against a variety of mold species (Buyun et al., 2016). In an earlier study, Marasini and Joshi (2012) observed inhibitory effect of some orchid species such as *Pholidota imbricata* Hook., *Dendrobium nobile*, *D. amoenum* Wall. ex Lindl., *C. cristata* and *C. stricta* from Nepal against *Rhizopus stolonifer* and *Mucor* spp. *C. stricta* and *Dendrobium amoenum* showed no activity, while *Pholidota imbricata* and *P. articulata* extracts exhibited good activity against fungal organisms (Marasini and Joshi, 2012). Additionally, Shweta and co-workers (2015) determined antifungal effect of extracts of four epiphytic orchids, i.e. *Luisia zeylanica* Lindl., *Pholidota pallida* Lindl., *Dendrobium jerdonianum* Wight (syn. *D. nutantiflorum* A. D. Hawkes & A. H. Heller) and *C. breviscapa* Lindl. collected from different places of Western Ghats of Karnataka, India. Extract of *L. zeylanica* inhibited *Colletotrichum capsici* (from anthracnose of chilli) to higher extent whereas extract of *D. jerdonianum*, *P. pallida* and *C. breviscapa* inhibited *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi* (from rhizome rot of ginger) to high extent. An inhibition of 50% and higher of test fungi was observed in case of extract of *C. breviscapa* (Shweta et al., 2015).

Conclusions. Our results suggest that ethanolic extracts of epiphytic orchids from *Coelogyne* genus have potent antifungal properties against *Candida albicans*. Antifungal activities shown by *C. flaccida*, *C. viscosa*, *C. huettneriana*, and *C. fimbriata* extracts were most active than other extracts. The extensive use of this herbal drugs by the local people in treating various types of disorders might therefore be justified by their antimicrobial activities against different strains of bacteria and fungi, which are known to be responsible for causing various infections. Further studies aimed at the isolation and identification of active substances from the extracts obtained from leaves and pseudobulbs of *Coelogyne* species could also disclose compounds with better therapeutic value. It is believed that screening of all the investigated plants for other biological activities is essential.

References.

1. Arif, T., J.D., Bhosale, Naresh Kumar, T.K., Mandal, R.S., Bendre, G.S., Lavekar, and R., Dabur, 2009. Natural products – antifungal agents derived from plants. *Journal of Asian Natural Products Research*, 11(7), pp. 621-638.
2. Bauer, A.W., W.M., Kirbi, J.C., Sherris, and M., Turck, 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Pathol.*, 45(4), pp. 493-496.
3. Buyun, L., H., Tkachenko, Z., Osadowski, A., Góralczyk, L., Kovalska, and O., Gyrenko, 2016. Antimicrobial screening of the various extracts derived from the leaves and pseudobulbs of *Coelogyne speciosa* (Blume) Lindl. (Orchidaceae). *Słupskie Prace Biologiczne*, 13, pp. 37-54.
4. Ferreira, G.L., A.L., Pérez, Í.M., Rocha, M.A., Pinheiro, R.D., De Castro, H.L., Carlo, O., Lima Ede, and L.R., Castellano, 2015. Does scientific evidence for the use of natural products in the treatment of oral candidiasis exist? A systematic review. *Evid. Based Complement. Alternat. Med.*, 2015, pp. 147804.
5. Givnish, T.J., D., Spalink, M., Ames, S.P., Lyon, S.J., Hunter, A., Zuluaga, A., Doucette, G.G., Caro, J., McDaniel, M.A., Clements, M.T.K., Arroyo, L., Endara, R., Kriebel, N.H., Williams, and K.M., Cameron, 2015. Orchid historical biogeography, diversification, Antarctica and the paradox of orchids dispersal. *J. Biogeogr.*, 43(10), pp. 1905-1916.
6. Hoareau, L., and E.J., Da Silva, 1999. Medicinal plants: a re-emerging health aid. *Electronic Journal of Biotechnology*, 2, pp. 56-70.

7. Hossain M.M. ,2011. Therapeutic orchids: traditional uses and recent advances – an overview. *Fitoterapia*, 82(2): pp. 102-140.
8. Kong, J.M., N.K., Goh, L.S., Chia, and T.F., Chia, 2003. Recent advances in traditional plant drugs and orchids. In *Acta Pharmacol. Sin.*, 24(1), pp. 7-21.
9. Marasini, R., and S., Joshi, 2012. Antibacterial and antifungal activity of medicinal orchids growing in Nepal. *Journal of Nepal Chemical Society*, 29, pp. 104-109.
10. Negri, C.E., S.S., Gonçalves, H., Xafranski, M.D., Bergamasco, V.R., Aquino, P.T., Castro, and A.L., Colombo, 2014. Cryptic and rare *Aspergillus* species in Brazil: prevalence in clinical samples and *in vitro* susceptibility to triazoles. *J. Clin. Microbiol.*, 52(10), pp. 3633-3640.
11. Okoth, D.A., H.Y., Chenia, and N.A., Koorbanally, 2013. Antibacterial and antioxidant activities of flavonoids from *Lannea alata* (Engl.) Engl. (Anacardiaceae). *Phytochem. Lett.*, 6, pp. 476-481.
12. Panda, A.K., and D., Mandal, 2013. The folklore medicinal orchids of Sikkim. *Anc. Sci. Life*, 33(2), pp. 92-96.
13. Perlroth, J., B., Choi, B., Spellberg, 2007. Nosocomial fungal infections: Epidemiology, diagnosis, and treatment. *Med Mycol.*, 45(4), pp. 321-346.
14. Pinelli, L.A., A.A., Montandon, S.C., Corbi, T.A., Moraes, and L.M., Fais, 2013. *Ricinus communis* treatment of denture stomatitis in institutionalised elderly. *J. Oral Rehabil.*, 40(5), pp. 375–380.
15. Shweta, S.D., C.S., Sudeshna, K., Rashmi, P.S., Vrushala, and T.R., Prashith Kekuda, 2015. Antifungal efficacy of some epiphytic orchids of Karnataka, India. *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, 2(3B), pp. 266-269.
16. Subedi, A., R.P., Chaudhary, C., Van Achterberg, T., Heijerman, F., Lens, T.J., Van Dooren, and B., Gravendeel, 2011. Pollination and protection against herbivory of Nepalese *Coelogyne* (*Orchidaceae*). *Am. J. Bot.*, 98(7), pp. 1095-1103.
17. Tsui, C., E.F., Kong, and M.A., Jabra-Rizk, 2016. Pathogenesis of *Candida albicans* biofilm. *Pathog. Dis.*, 74(4), pp. ftw018.
18. Vicente, M.F., A., Basilio, A., Cabello, and F., Peláez, 2003. Microbial natural products as a source of antifungals. *Clin. Microbiol. Infect.*, 9(1), pp. 15-32.
19. Yemma, J.J., and M.P., Berk, 1994. Chemical and physiological effects of *Candida albicans* toxin on tissues. *Cytobios.*, 77(310), pp. 147-158.

COMPARATIVE PHYTOCHEMICAL INVESTIGATIONS OF SOME INTRODUCED SPECIES OF GENUS *SEDUM* (LINN.)

Key words: *Sedum*, *S. reflexum*, *S. spurium* Rosea, *S. kirilowii*

Introduction. Genus *Sedum* belongs to Subtribe Sedinae, Tribe Sedeae, Subfamily Sedoideae, family Crassulaceae, order Saxifragales, class Dicotyledoneae, division Angiospermae, kingdom Plantae (Identification and Control of Common Weeds, 2017; The Plant List.). In the worlds' flora there are about 600 species of this genus (Ohba, 1977). Usually these are herbaceous, occasionally subshrubs or shrubs, worldwidely distributed, mostly in the Northern Hemisphere. In Ukraine grow 18 species of *Sedum* (Определитель ..., 1987), of which 7 species are used for treatment (Мінарченко, 2005). The researchers of recent years on the territory of the Ukrainian Carpathians discovered, confirmed the existence and described 8 species of *Sedum* (Чопик, Федорончук, 2015). Among them there are *Sedum telephium* L. s.l. Schult. (*S. purpureum* (L.), *S. acre* L., *S. album* L., *S. maximum* (L.) Hoffm. (*Hylotelephium maximum* (L.) Holub), *S. sexangulare* L., *S. spurium* M.Bieb.

Medicinal products containing these plants are not currently registered. But *S. acre* and *S. tectorum* are part of a complex homeopathic medicine with immunomodulatory, anti-inflammatory, detoxification and drainage action (Мінарченко, 2005). Some species of genus, growing in Ukraine, are not sufficiently described, and there is little information about their reproduction, chemical composition, pharmacology, and it is necessary to study them in more detail. Most species of *Sedum* grow in nature fragmentarily or scattered (Мінарченко, 2005), their raw materials are insufficient for industrial harvesting. In addition, when using plants in the form of medicinal plant material, it is necessary to adhere to the rules of GACP (2005). Therefore, the purpose of our study was to introduce some species of *Sedum* in field culture, and to study their anatomical structure and chemical composition which could be used for identification of raw plants material and as for further biochemical and pharmacological investigation.

Materials and methods. The studies were carried out in 2015-2017. *Sedum spurium* Rosea, *S. kirilowii*, *S. reflexum* were introduced in Botanical Garden of Ivan Franko National University of Lviv by Dr. Maria Skibitska. The plant material was harvested in the phase of flowering and examined by Ukrainian Pharmacopoeial methods in Pharmacognosy and Botany Department of Danylo Halytsky Lviv National Medical University. The obtained data were compared with the ones found in The Plant List (2017) and articles.

Results and discussion. Three investigated species are herbaceous succulents. The macroscopic signs of the *Sedum* species introduced in the botanical garden corresponded to those described in the monographs on the definition of plant species.

Anatomical structure of *S. spurium* surface is: epidermis is single-layered. Chloroplasts are available only in the guard cells of the stomata (1) (Fig 1a). The contours of the epidermal cells are slightly wavy (2). Stomata apparatus is of diacytic type. On a cross-section the leaf is homogeneous mesophyll (3) (Fig. 1b). At the transverse section of the stem, a radial tetrarch (quadriradiate) bundle (4) is visible (Fig.1c). The cuticle is colored by Sudan III (6). The epidermis is a two-layered (7), immediately underneath, there is a layer of flattened cells (8). A double layer of the endoderm can be seen around the central cylinder.

Other species investigated did not differ in common type of anatomical characteristics, but their shape and size were specific. *Sedum spurium* Rosea, *S. kirilowii*, *S. reflexum* could be grown in rocky, limestone, and sandstone, dry to medium moisture, well-drained soils of moderate to low fertility in full sun. Three investigated

species are tolerated for light shade. These species also tolerate moist (not wet) soils with good drainage. Unlike many other types of sedum, the subjects are not evergreens - their leaves die on the ground during the winter and easily grow on favorable conditions.

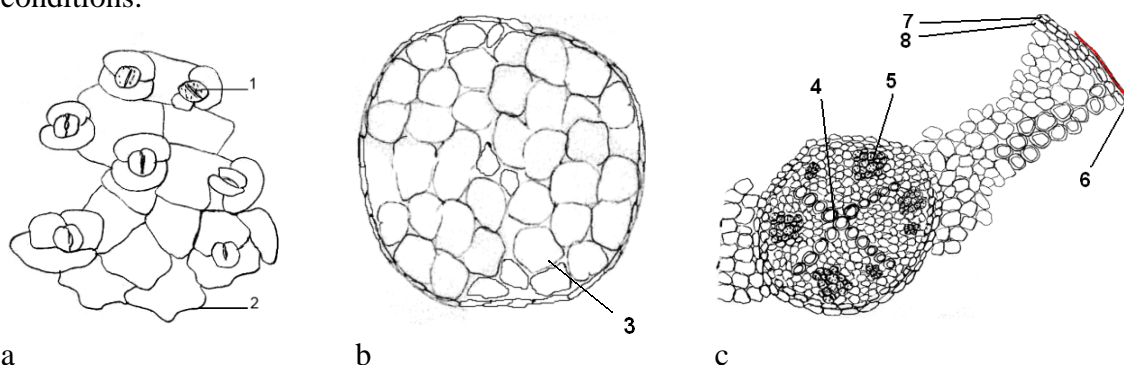


Fig 1. Anatomical structure of *Sedum reflexum*:
a. epidermis; b. mesophyll; c. transverse section of the stem

The pH of the cell sap of all investigated species is neutral (~ 7). In the above-ground parts of all investigated *Sedum* species were found alkaloids, organic acids, phenolic compounds, flavonoids, tannins, ascorbic acid, carotenoids, and chlorophylls. Qualitative chemical composition of the studied species did not differ, but the differences are quantitative content of ascorbic acid, flavonoids and other phenolic compounds, carotenoids. When creating medicines, special attention should be paid to *Sedum*, since the substances found in their individual representatives are antioxidants, show an analgesic, anti-inflammatory effect.

Conclusion. The species of *Sedum*, which have been studied, are well reproduced generatively and vegetatively. *Sedum spurium* Rosea, *S. kirilowii*, *S. reflexum* are unpretentious to the growing conditions, and therefore can be reproduced and grown in adequate quantities in compliance with GACP. The wide variety of compounds in introduced species of *Sedum* indicates the prospects of their use in the creation of new pharmaceuticals for various purposes.

References.

1. Воробець Н.М., Гудзь Н.І., Сьома Ю.В. Види роду *Sedum* – перспективи створення лікарських засобів для симптоматичного лікування ревматоїдного артриту / Теоретичні та прикладні аспекти дослідження лікарських рослин. Матеріали II Міжнародної науково-практичної internet-конференції 21-23 березня 2016 р. м.Харків. С.67.
2. Воробець Н.М. Можливості використання очитків для покращення здоров'я людини. / Збірник праць X Міжнародної Міждисциплінарної Науково-практичної Конференції «Сучасні аспекти збереження здоров'я людини» 21-22 квітня 2017 року. Ужгород-Свалява. – С. 32-34.
3. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) / Мінарченко В.М. - Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
4. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К.: Наук. Думка, 1987 – 548 с.
5. Чопик В.І., Федорончук М.М. Флора Українських Карпат / Тернопіль: ТзОВ «Тернограф», 2015. –712 с.
6. GACP (Good Agricultural and Collection Practice for Starting Materials of Herbal Origin), EMEA/HMPC/246816/2005. – <http://www.emea.eu.int>
7. Identification and Control of Common Weeds, 2017; The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tp1.1/record/kew-2488984>
8. Ohba Hideaki. The taxonomic status of *Sedum telephium* and its allied species (Crassulaceae). *Shokubutsu-gaku-zasshi* March 1977, V. 90, Is. 1, P. 41-56.
9. Xu Z., Deng M. Identification and Control of Common Weeds, Chapter 39. Crassulaceae. Zhejiang University Press, Hangzhou and Springer Science+Business Media B.V. 2017, V.2, P.475-482.
10. The Plant List. A working list of all plant species. <http://www.theplantlist.org/tp1.1/record/kew-2488984>

УДК: 635.9.581.44

Дадашева Л.К., к. биол. н. (PhD in biology)

Республиканский центр развития детей и молодежи Министерство Образования
Баку, Азербайджан

СОХРАНЕНИЕ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА РЕДКИХ ВИДОВ *TULIPA L.* И *IRIS L.*

Ключевые слова: редкие геофиты, лечебные свойства, сохранение биоразнообразия, интродукция

В современной медицине с каждым годом возрастает количество применение препаратов растительного происхождения. В оказании эффективной медицинской помощи населению большое значение имеет создание новых лечебных препаратов на основе лекарственных растений. В народной медицине Азербайджана с древних времен в качестве лекарственных форм широко применялись настои, отвары, ароматные воды, мази изготовленные из цветов, корней, ягод и семян различных растений. Многие растения до сих пор являются источником силы и здоровья, широко пользуется населением в лечебных целях. Изучение целебных свойств редких растений актуально для их разведения в культуре с целью получения новых лекарственных препаратов и сохранения биоразнообразия.

В настоящее время создание коллекций редких растений в ботанических садах имеет большое значение для сохранения исчезающих видов флоры. Интродукционные исследования по изучению внутривидового биоразнообразия и особенностей адаптации, приобретает важную роль в разработке научных основ сохранения редких видов *Tulipa L.* и *Iris L.* В природе существует много разнообразных форм и вариаций этих растений. Кроме обогащения ассортимента цветочно-декоративных многолетников, введение в культуру имеет особое значение для сохранения генофонда исчезающих видов геофитов и изучения лечебных свойств.

Из 140 видов рода *Tulipa L.* и около 300 видов рода *Iris L.* распространенных в северном полушарии на Кавказе произрастает 12 видов тюльпанов и 33 видов ирисов. В Азербайджане произрастает 9 видов *Tulipa L.* и 25 видов *Iris L.*, из которых 8 видов тюльпанов и 15 видов ирисов находятся на грани исчезновения и занесены в Красную Книгу Азербайджана [4].

Наряду с высокой декоративностью некоторые виды этих дикорастущих геофитов издавна пользуются в народной медицине в лечебных целях. В сырых луковицах *Tulipa schrenki* Regel и др. видов тюльпанов содержится алкалоид тулипин, который благотворно влияет на сердце и стимулирует сердечную деятельность. Настойка и отвар из луковиц тюльпанов издавна широко применяется в народной медицине при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. В растениях алкалоиды находятся в виде органических солей растворенных в клеточном соке луковиц. Содержание алкалоидов в растениях составляет десятые доли процента на сухое сырье. В зависимости от климатических и экологических условий, от фазы развития растений меняется количество и качество алкалоидов в луковицах. На основе изучения антоцианов делфиниди, сианидин и пеларгонидин *T.eichleri* и *T.julia* исследователи предложили использование тюльпанов для лечения канцерогенных заболеваний [5]. Корневища некоторых видов ирисов содержат дубильные, красильные вещества, используются как пряные и эфиромасличные растения, для лечения различных заболеваний (зубная боль, водянка, желудочно-кишечные расстройства и т.д.) [1].

Многолетние мониторинговые исследования по изучению современного состояния популяций, выявили резкое сокращение численности и внутривидового разнообразия редких видов *Tulipa* L. и *Iris* L.. Ввиду усиления антропогенного фактора состояние популяций редких геофитов с каждым годом ухудшается. Антропогенная трансформация природных ландшафтов и деградация растительного покрова с каждым годом усиливает процессы сокращения численности и ареала этих видов [2].

Цель исследований - интродукция и создание коллекций редких видов *Tulipa* L. и *Iris* L. распространенных на северо-востоке страны, изучение внутривидового биоразнообразия и лечебных свойств, разработка способов сохранения. Объекты исследований *T.eichleri* Regel, *T.biebersteiniana* Schult. et Schult., *T.julia* C.Koch, *T.schmidtii* Fomin, *T.polychroma* Stapf (*Tulipa biflora* Pall.), *I.acutiloba* С.А.Мей., *I.prilipkoana* Kem.-Nath., *I.grossheimii* Woronow ex Grossh., *I.reticulata* Bieb. занесённые в "Красную Книгу Азербайджана" [4]. Посадочный материал и семена были собраны в природных популяциях на северо-востоке страны для создания коллекционного фонда на опытном участке ЦБС НАН Азербайджана.

Многолетние интродукционные испытания редких растений в 2006-2016 годах, проводились согласно традиционным методикам исследования интродукционных объектов. Результаты наблюдений оценивались по шкале интродукционной устойчивости, разработанной в ГБС РАН. В течение вегетационных периодов каждые десять дней проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, отмечалось начало, массовое наступление и конец фазы цветения, созревания семян. При этом проводились линейные промеры листьев, цветков и генеративного побега, учитывая декоративные качества. Успешность интродукции оценивалась по данным визуальных наблюдений за генеративным развитием, внутривидовым изменчивостью, семенным и вегетативным размножением [3].

В результате исследований установлено, что внутривидовое разнообразие редких геофитов характеризуется различием формы, окраски и размеров репродуктивных органов, листьев, высоты генеративного побега. Наблюдается изменения фитоморфологических показателей эндемика Азербайджана *T.eichleri*, обитающего на восточных склонах Большого Кавказа, на территории Шемахинского, Кобустанского и Шабранского районов. Большинство растений характеризуются изменчивости полиморфизма по окраске венчика, изменением цветовой гаммы от золотисто-красного до ярко красного, наличием золотистой полосы на внешних долях околоцветника. В условиях интродукции при семенном размножении *T.eichleri* сохраняются данные показатели.

На природе тюльпаны и ирисы размножаются в основном семенами. Род *Tulipa* L. объединяет многолетние травянистые растения с хорошо развитыми луковицами. Луковицы, имеющие сочные запасующие чешуи покрыты кожистыми оболочками светлого или тёмно-коричневого цвета. Между запасующими чешуями размещаются вегетативные и генеративные почки. В условиях интродукции вегетативная почка нередко разрастается в дочернюю луковицу, предоставляя возможность для вегетативного размножения. Луковичные формы ирисов, на примере *I.reticulata* успешно размножаются дочерними луковицами и без деления гнезда образуют дружную семейку из 7-9 особей. Корневища многолетних ирисов рода *Iris* L. выполняющие функцию запасующего органа, методом деления успешно используется для вегетативного размножения.

Посадочные материалы для вегетативного размножения, луковицы и корневища растений были собраны в основном в конце вегетационного периода, конце мая и в начале июня. Луковицы тюльпанов для вегетативного размножения

сортировались по 5 разборам для каждого вида по диаметру от 0.5 до 5.2 см (таблица 1).

Табл. 1. – Годы цветения по диаметру луковиц разных видов тюльпанов (в см.)

<i>T.eichleri</i>	<i>T.schmidtii</i>	<i>T.biebersteiniana</i>	<i>T.julia</i>	Разбор	Год цветения
3.5 – 4.0	4.0 - 5.2	2.0 – 2.5	4.0 – 4.8	I	I
3.0 - 3.4	3.0 - 3.9	1.6 - 1.9	3.0 - 3.9	II	I
2.5 – 2.9	2.0 - 2.9	1.0 - 1.5	2.0 - 2.9	III	I
2.0 - 2.4	1 - 1.9	0.5 - 0.9	1.0 – 1.9	IV	II
1.5 - 1.9	0.5 – 0.9	0.3 – 0.4	0.5 - 0.9	V	III

Заготовки луковиц I, II и III разбора (2.5-5.2 см.) высаживали в глубину 15-20 см, IV разбора (0.5-2.4 см) и V разбора (0.3-1.9 см) в глубину 8-10 см. Анализ всхожести луковиц тюльпанов и интенсивность роста молодых растений показывает, что в зависимости от вида, для посадок рациональнее отбирать луковицы I, II и III разбора, размером 2.5-5.2 см,. Оптимальным сроком вегетативного размножения тюльпанов и ирисов установлено первая декада октября. В результате исследований установлено, при семенном размножении цветение тюльпанов начинается через 3-4 года, а ирисов через 4-5 лет. *T.eichleri*, *T.biebersteiniana*, *T.julia*, *I.acutiloba*, *I.grossheimii*, *I.reticulata* на опытных участках показали устойчивые результаты. Посаженные луковицы I-III разбора *T.biebersteiniana*, *T.eichler*, *T.julia* и *I.reticulata* приступили к цветению на третий год, а посаженные корневища *I.grossheimii* и *I.acutiloba* через 2 года. Отмечены хорошая приживаемость, интенсивность цветения и плодоношения растений.

Создание коллекционных фондов действенный способ защиты и сохранения редких видов. Проведённые опыты показывают, что в культурных условиях при соответствующем агротехническом уходе тюльпаны и ирисы сохраняют фенологические ритмы и возможность семенного возобновления. Наблюдается улучшение габитуса, увеличение размеров репродуктивных и вегетативных органов, повышение декоративных качеств. В целом результаты успешной адаптации редких видов является показателем перспективности использования их в озеленении и в медицинских целях. Изучение лечебных свойств редких геофитов позволяет выработки новых лечебных препаратов.

Библиография.

1. Дамиров И.А., Прилипко Л.И., Шукюров Д.З., Керимов Ю.Б. Лекарственные растения Азербайджана. Баку, 1988. С.141-142.
2. Дадашева Л.К., Ибадлы О.В. Состояние ценопопуляций некоторых видов родов *Tulipa* L. и *Iris* L. на северо-востоке Азербайджана. // Ботанический журнал РАН, т.95, № 12, 2010, с.1737-1742
3. Карписонова Р.А. Методы интродукционной оценки // Интродукция растений в Гл. ботан. саду им. Н.В.Цицина. М.,1995. С.55-63.
4. Красная книга Республики Азербайджан. 2-е издание. Баку, 2013. С.20-22.
5. Новрузов Э.Н., Ибадов О.В. Антоцианы цветков растений рода *Tulipa* L.// Химия природных соединений. ФАН Узб.ССР, 1986, с. 246

УДК: 577.15.086.83: 615. 322

Дитченко Т.И., к. биол. н., Панасевич В.С., магистрант, Юрин В.М., д. б. н.
Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ В КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH) КОРНЕВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, (*Echinacea purpurea* (L.) Moench), каллусная культура, фенольные соединения, гидроксикоричные кислоты, флавоноиды

Биотехнология лекарственных растений основана на использовании в качестве сырья биомассы культивируемых *in vitro* растительных клеток, тканей и органов. Данный способ имеет существенные преимущества перед плантационным культивированием и сбором дикорастущих лекарственных растений. К их числу относится возможность получения экологически чистой фитомассы в течение всего года независимо от климатических условий, экономия площадей, стандартизация и автоматизация процесса культивирования. С помощью специально разработанных стратегий могут быть получены клеточные линии-сверхпродуценты ценных биологически активных соединений, в которых содержание целевых метаболитов будет превышать уровни их накопления в интактных растениях. Кроме того, данная технология позволяет эффективно сохранять генофонд редких и исчезающих видов лекарственных растений.

Представители рода *Echinacea* применяются в медицинской практике для профилактики и лечения заболеваний, связанных с состоянием иммунодефицита, а также инфекционных и воспалительных заболеваний. При этом эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* L. Moench) является лидером по содержанию ценных биологически активных соединений, в частности, гидроксикоричных кислот (ГК) и их производных, полисахаридов, флавоноидов (ФЛ) и др. В качестве лекарственного сырья используют траву эхинацеи либо корневища с корнями [1, с. 674].

Биотехнологическое производство фенилпропаноидов и полисахаридов *Echinacea purpurea* включает использование суспензионных культур клеток данного растения либо культур генетически трансформированных корней [2-3]. Для инициации суспензионных культур используются каллусные культуры, как правило, имеющие рыхлую гомогенную консистенцию. В свою очередь, тип экспланта, используемый для получения каллусной культуры, способен оказывать существенное влияние на ее ростовые и биосинтетические характеристики. Несмотря на процесс дедифференциации, предшествующий каллусогенезу и приводящий к упрощению структуры клеток и некоторой их стандартизации, различное тканевое происхождение клеток экспланта является одной из причин гетерогенности получаемой каллусной ткани, причем некоторые функциональные особенности могут передаваться в ряду клеточных поколений как стойкие модификации [4]. В предыдущих исследованиях [5-6] выявлена способность каллусной культуры *Echinacea purpurea*, полученной из листовых эксплантов, синтезировать разнообразные ГК и их производные. Установлено, что в водно-этанольных экстрактах из каллусных культур, также, как и травы эхинацеи пурпурной, доминирует цикориевая кислота. Использование продукционной питательной среды для культивирования каллусной ткани приводит к существенному повышению уровней накопления производных кофейной кислоты (цикориевой, кафтаровой, хлорогеновой кислот), что позволяет рассматривать полученную культуру в качестве перспективного биотехнологического источника фармакологически ценных фенилпропаноидов. Наряду с этим представляет интерес оценка биосинтетического потенциала каллусной культуры *Echinacea purpurea* корневого происхождения. Можно предположить, что каллусная

культура, полученная из корневых эксплантов, не будет уступать по своему продукционному потенциалу каллусам листового происхождения, и, следовательно, также может быть использована для выделения ценных фенилпропаноидов.

В связи с этим целью настоящей работы явилось получение каллусной культуры *Echinacea purpurea* корневого происхождения и анализ ее биосинтетических характеристик в отношении вторичных метаболитов фенольной природы в зависимости от состава питательной среды.

В работе использовалась питательная среда по прописи Мурасиге и Скуга (МС), включающая 30 г/л сахарозы [7]. Для индукции каллусогенеза у изолированных отрезков корней *Echinacea purpurea* использовали 4 комбинации 2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты (2,4-Д) и кинетина в концентрациях 1-2 мг/л. Определение содержания суммы фенольных соединений (ФС) в пересчете на феруловую кислоту производили с помощью спектрофотометрического метода на основе реакции комплексообразования с реактивом Фолина-Дениса, содержание ГК определяли в пересчете на цикориевую кислоту согласно [8], содержание ФЛ измеряли в пересчете на кверцетин по реакции с $AlCl_3$. Количественную оценку указанных показателей производили в стационарную фазу ростового цикла исследуемой каллусной культуры. Культивирование каллусов осуществлялось в условиях термостата при 25°C в темноте.

На первом этапе исследовали влияние типа и концентрации ауксинов (2,4-Д, НУК) и цитокининов (кинетин, БАП) в питательной среде МС на уровни накопления суммы ФС, а также отдельных их классов (ГК, ФЛ) в каллусной культуре *Echinacea purpurea* корневого происхождения. Концентрации использованных синтетических ауксинов и цитокининов варьировали в диапазоне от 0,2 до 1,0 мг/л. Все питательные среды также включали 2,0 мг/л β -индолил-3-уксусной кислоты (ИУК). Культивирование каллусов на средах с разными концентрациями 2,4-Д и кинетина не приводило к существенному изменению суммарного содержания ФС. Уровни накопления ГК как доминирующей группы фенольного комплекса варьировали в большей степени – от $4,20 \pm 0,19$ до $6,00 \pm 0,15$ мг/г сух. в. Наиболее высоким содержанием ФС и ГК характеризовались каллусы, выращенные в присутствии 0,5 мг/л 2,4-Д и 0,5 мг/л кинетина, в случае ФЛ – в присутствии 1,0 мг/л 2,4-Д и 0,5 мг/л кинетина. Снижение концентрации 2,4-Д в питательной среде до 0,2 мг/л сопровождалось достоверным уменьшением всех анализируемых показателей. При использовании НУК и БАП наиболее высокое содержание ФС и ГК отмечалось для каллусов, выращенных в присутствии 0,5 мг/л каждого фитогормона, в случае ФЛ – в присутствии концентраций равных 1,0 мг/л.

Помимо гормональных эффекторов среди компонентов питательных сред для культивирования растительных клеток и тканей регулирующее влияние на уровни накопления вторичных метаболитов способны оказывать источники углеводного питания (сахароза), азота и фосфора. В связи с этим во второй серии экспериментов использовались модифицированные варианты питательной среды МС, которые характеризовались повышенной до 4% концентрацией сахарозы (вариант 1); половинной концентрацией нитрата и фосфата, исключением аммония (вариант 2); одновременным сочетанием подходов 1 и 2 (вариант 3). Модифицированные варианты сред дополняли 0,5 мг/л 2,4-Д и 0,5 мг/л кинетина, либо 0,5 мг/л НУК и 0,5 мг/л БАП на фоне 2,0 мг/л ИУК.

Установлено, что дефицит азота и фосфора в питательной среде приводил к резкому возрастанию уровней накопления суммы ФС в каллусах *Echinacea purpurea* корневого происхождения. Наиболее высокое их содержание ($17,53 \pm 0,24$ мг/г сух. в.) отмечалось для каллусов, инкубируемых на втором варианте питательной среды в присутствии 0,5 мг/л НУК и 0,5 мг/л БАП. Использование повышенной концентрации сахарозы не вызывало достоверных изменений уровней накопления ФС при использовании полной питательной среды МС (вариант 1), а в условиях дефицита азота и фосфора даже приводило к снижению

стимулирующего эффекта (вариант 3). При анализе уровней накопления ГК и их производных были обнаружены аналогичные закономерности. Наиболее высокое их содержание ($12,71 \pm 0,28$ мг/г сух. в.) отмечалось для каллусов, инкубируемых на втором варианте питательной среды в присутствии 0,5 мг/л НУК и 0,5 мг/л БАП. Стимулирующий эффект дефицита азота и фосфора достигал в среднем 2 раза относительно контроля. Повышение концентрации сахарозы до 4% в этих условиях, напротив, приводило к ингибированию биосинтетического потенциала культуры. В отличие от ГК и суммы ФС наиболее высокое содержание ФЛ в каллусах *Echinacea purpurea* корневого происхождения отмечалось на втором варианте питательной среды в присутствии 0,5 мг/л 2,4-Д и 0,5 мг/л кинетина. Использование повышенной концентрации сахарозы оказывало отрицательное влияние на уровни накопления ФЛ в условиях дефицита азота и фосфора независимо от типа используемых ауксинов и цитокининов.

Таким образом, при культивировании каллусной культуры *Echinacea purpurea* корневого происхождения на полной питательной среде МС, дополненной 2,0 мг/л ИУК, наиболее высокое содержание суммы ФС, в т.ч. ГК, отмечается в присутствии равных 0,5 мг/л концентраций 2,4-Д и кинетина, а также НУК и БАП. Наиболее высокое содержание ФЛ наблюдается в присутствии 1 мг/л НУК и 1 мг/л БАП. Существенное возрастание биосинтетического потенциала исследуемой каллусной культуры в отношении вторичных метаболитов фенольной природы может быть достигнуто за счет модификации минеральной основы питательной среды МС – снижения вдвое концентрации нитрата и фосфата, полного исключения аммония. В условиях дефицита азота и фосфора в питательной среде, включающей 0,5 мг/л НУК и 0,5 мг/л БАП, содержание ФС и ГК в каллусах *Echinacea purpurea* корневого происхождения возрастает в 1,8-2 раза. Аналогичный рост содержания ФЛ отмечается в присутствии 0,5 мг/л 2,4-Д и 0,5 мг/л кинетина. Использование повышенной до 4% концентрации сахарозы не приводит к стимуляции образования вторичных метаболитов фенольной природы в каллусах *Echinacea purpurea* корневого происхождения.

Библиография.

1. Куркин, В.А. Фармакогнозия: Учебник для студ. фармацевтических вузов / В.А. Куркин. – Самара: ООО «Офорт», ГОУВПО «СамГМУ», 2004. – 1180 с.
2. Murthy H.N., Kim Y.S., Park S.Y., Paek K.Y. Biotechnological production of caffeic acid derivatives from cell and organ cultures of *Echinacea* species // *Applied Microbiology and Biotechnology*. – 2014. – Vol. 98, №18. – P. 7707–7717.
3. Abbasi B.H., Saxena P.K., Murch S.J., Liu C.-Z. *Echinacea* biotechnology: Challenges and opportunities // *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant*. – 2007. – Vol. 43, №6. – P. 481–492.
4. Бутенко, Р. Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе / Р. Г. Бутенко. – Москва ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
5. Дитченко Т.И., Юрин В.М. Разработка состава продукционной питательной среды для культивирования каллусной ткани эхинацеи пурпурной в качестве источника гидроксикоричных кислот // *Труды Белорусского государственного университета. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем»*. – 2011. – Т. 6, Ч. 1. – С. 39–46.
6. Дитченко Т.И., Шабуня П.С., Фатыхова С.А., Молчан О.В., Юрин В.М. Анализ производных кофейной кислоты в каллусной культуре *Echinacea purpurea* // *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. – 2017. – Том 7. № 2. – С. 54–63.
7. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant*. – 1968. – Vol. 15, №13. – P. 473–497.
8. Куркин В.А., Авдеева О.И., Авдеева Е.В., Мизина П.Г. Количественное определение суммы гидроксикоричных кислот в наземной части *Echinacea purpurea* // *Растительные ресурсы*. – 1998. – Т. 34, Вып. 2. – С. 81–85.

УДК: 58.009:582.912.48: 615.322(517.56-13)

Зайцева Н. В., к. с.-х. наук

Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова,
Республика Саха (Якутия), Россия

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ *RHODODENDRON AUREUM* И *RHODODENDRON ADAMSII*, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Ключевые слова: Southern Yakutia, *Rhododendron adamsii*, *Rhododendron aureum*, thin layer chromatography, chemical composition, polyphenols, flavonoids, coumarins.

В Южной Якутии (ЮЯ), которая расположилась в пределах Олекмо-Чарского и Алданского нагорий, а также на северных отрогах Станового хребта произрастают уникальные реликтовые растения: рододендрон золотистый (*Rhododendron aureum* Georgi) и рододендрон Адамса (*Rh. adamsii* Rehd.), широко используемых в народной медицине региона.

Rhododendron aureum, «кашкара» – охраняемый вид, внесенный в Красную книгу Якутии [2]. Обитает в сообществах кедровых стлаников, господство которых приходится на высоте 900-1200 м над ур. м. Встречается на высоких сопках, гольцах в субальпийском поясе среди кедровых стлаников. Его листья и цветки очень популярны в народной медицине при лечении заболеваний сердца [11, 3]. По данным исследований, проведенных в Иркутской области [7-9], в листьях и побегах *Rh. aureum*, произрастающих вблизи озера Байкал, содержатся следующие биологически активные вещества: рододендрин (бетулозид), бетулигенол, эриколин, гиперозид, дубильные вещества, арбутин, рутин, галловая кислота, урсоловая кислота, гликозид андромедотоксин. Всего более 50 компонентов, не считая моно- и сесквитерпены, входящие в состав эфирного масла. Эфирное масло этого вида рододендрона содержит более 20 компонентов (в т.ч. пинены, мирцен, бетулигенол/рододендрол), обладает тонким изысканным ароматом с оттенком запаха чайной розы.

Rhododendron adamsii, «сагандалия» – ценное лекарственное растение, используемое в медицине Бурятии, Монголии и Тибета в качестве средства, повышающего устойчивость организма человека к неблагоприятным воздействиям, усталости, переутомлению [14, 12]. В китайской и монгольской медицине препараты из этого растения называют «Саган Дайли» или «Белое крыло». В ЮЯ *Rh. adamsii* встречается на вершинах гольцов, образуя мохово-кустарничковые горные тундры. Согласно литературным данным в состав *Rh. adamsii* входят: эфирное масло сложного химического состава (в том числе гермакрон (26,2%); \pm -транснеролидол (18,4%); юнипер-камфора и неролидол), смолистые вещества, урсоловая и олеаноловая кислоты, тритерпеноиды, таниды, флавоновые производные [11, 5, 6, 10]. Все части *Rh. adamsii* обладают очень сильным, резким, но приятным запахом, напоминающим запах розы и смолы одновременно, что делает это растение особенным среди представителей своего рода.

Таким образом, растения видов *Rh. aureum* и *Rh. adamsii* являются перспективными лекарственными растениями. А суровые высокогорные условия их произрастания, которыми характеризуется ЮЯ, по нашему мнению, должны способствовать усилению в них синтеза именно тех составляющих, которые обеспечивают процессы адаптации и повышения жизнестойкости организмов при УФ-радиации, гипоксии, низких температурах воздуха и почвы.

Цель данного исследования: изучить химический состав *Rh. aureum* и *Rh. adamsii*, выявить особенности в составе БАВ изучаемых видов. Метод исследования - тонкослойная хроматография.

Материалы и методы.

Характеристика растительного материала. Для анализов были собраны листья и верхушки побегов растений, произрастающих в ЮЯ (в т.ч. на горе Эвота, 1601 м над ур. моря). Сбор сырья для исследований проводили 29.06.2015 г. в сухую солнечную погоду, во второй половине дня.

Технология фиксации растительного материала. Растительный материал перебирали, измельчали, высушивали в сушильном шкафу при 60 °С до сухого состояния. Высушенный растительный материал ссыпали в бумажные пакеты для хранения. Перед проведением анализов растительный материал досушивали в сушильном шкафу при 60 °С до постоянной массы («абсолютно сухая масса»).

Технология приготовления экстрактов. От образца высушенного растительного сырья отвешивали 5 г (с точностью до 0,01 г). К навеске добавляли 50 мл 70% спирта, настаивали 24 ч. при периодическом встряхивании бюксов. Затем сливали надосадочную жидкость через фильтр в отдельную емкость, отбирали 5 мл и упаривали экстракты до 1 мл при медленном нагревании.

Технология изготовления хроматограмм. Технология проведения хроматографических исследований стандартная. В качестве носителя использовали пластины для тонкослойной хроматографии «Sorbfil» (ПТСХ-АФ-А-УФ). Растворитель - смесь н-бутанола, уксусной кислоты и воды в соотношении 4:1:5. Хроматографирование проводили в восходящем токе растворителя при комнатной температуре. После того, как пластинку извлекали из хроматографической камеры, ее подсушивали в сушильном шкафу при $t^{\circ} = 105^{\circ}\text{C}$. Затем хроматограмму обрабатывали проявляющими реактивами.

Детекторы для проявления хроматограмм: а) 10 %-ный раствор гидроксида калия в этаноле (KOH); б) 5 %-ный раствор хлорида алюминия ($\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) в этаноле; в) ванилин-серный реактив (1 %-ный раствор ванилина в концентрированной серной кислоте), VSR; г) 1 %-ный водный раствор сульфата железа (II) (FeSO_4).

Хроматограммы оценивали по характеру распределения пятен в хроматографической дорожке (треке); цвету, яркости и форме пятен; хроматографической подвижности (R_f) пятен. Идентификацию веществ проводили в соответствии со сведениями, представленными в изданиях [1, 15, 16].

Результаты и обсуждение. Особенностью полученных хроматографических треков для обоих видов является крупное пятно с показателем R_f 0,7-0,8. Именно это пятно хорошо окрашивается всеми используемыми нами детекторами и дает специфическую желто-зеленую флюоресценцию при облучении хроматограмм коротковолновым светом с длиной волны 365 нм (далее - УФ₃₆₅). При обработке треков раствором сульфата железа пятно окрашивается в синий или бурый цвет. При взаимодействии с раствором гидроксида калия или хлорида алюминия это пятно приобретает более яркие желтые оттенки, и ясную желто-зеленую флюоресценцию в УФ₃₆₅ свете (признак флавоноидов). Применение VSR окрашивает это пятно в оранжевые или желтые цвета.

Анализ химического состава видов рододендронов дает следующие результаты.

Rhododendron aureum (рис. 1) В составе экстракта этого вида можно отметить присутствие большого количества веществ фенольной природы как гидролизуемого, так и негидролизуемого характера, хотя преобладают производные пирогаллола. При взаимодействии с ионами железа гидролизуемые фенольные соединения окрашиваются в синий цвет, который преобладает на всем протяжении соответствующего трека. Наиболее крупные и ярко выраженные синие пятна имеют значение R_f 0,57-0,67; 0,82-0,88; 0,91-0,97, что может соответствовать хроматографическим характеристикам следующих веществ: галловая кислота, гидролизуемые таниды, пирогаллол.

О присутствии негидролизуемых дубильных веществ (катехинов) свидетельствует серо-оливковое пятно с R_f 0,67-0,77. При обработке

хроматограммы VSR именно в этом участке трека наблюдается окрашивание пятна в яркие оранжевые или красно-бордовые цвета, что свидетельствует об образовании красных пигментов. Это могут быть продукты кислотной конденсации производных катехина - антоцианы, лейкоантоцианидины, флорафены [4].

Качественные реакции на другие группы веществ, показывают, что именно на уровне этого пятна (R_f 0,67-0,77) в треках располагаются флавоноиды, которые имеют желтую окраску и при $УФ_{365}$ облучении дают желто-зеленую флюоресценцию. Свечение усиливается после обработки хроматограммы растворами гидроксида калия и хлорида алюминия. Наиболее вероятным веществом, обладающим подобными свойствами, может быть кверцетин.

Пятно с R_f 0,82-0,88 слабо флюоресцирует без дополнительной обработки, но зеленоватое свечение становится более заметным после взаимодействия с щелочью и раствором хлорида алюминия (кемпферол).

Пятно с R_f 0,90-0,97 в видимом свете имеет желтый цвет, но после обработки VSR приобретает красно-оранжевую окраску, а при взаимодействии с солями железа – фиолетовый цвет, что может быть признаком присутствия простых фенолов (арбутин, гидрохинон, фенолокислоты) [13].

Дорожка с темно-синей флюоресценцией в нижней части трека свидетельствует о наличии «тяжелых» фенольных веществ с низкими показателями хроматографической подвижности из-за их связи с сахарами (фенологликозиды).

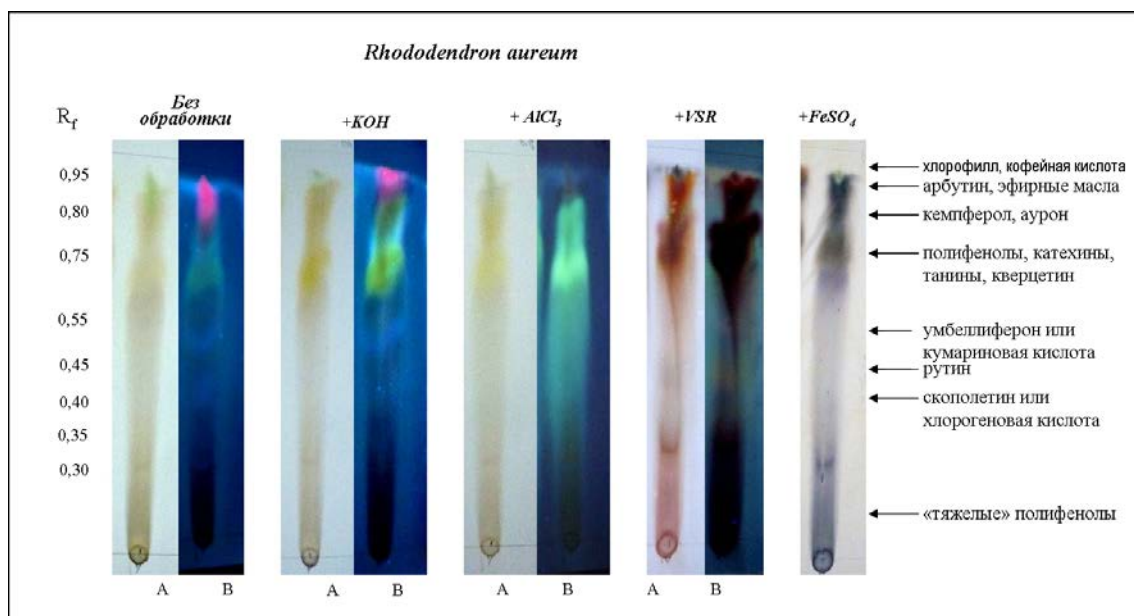


Рис. 1. Фотоизображения хроматограмм экстрактов растений *Rh. aureum* с указанием возможных компонентов их химического состава. А – изображение в дневном свете; В – изображение при облучении ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 365 нм.

Пятна с ярко-голубой флюоресценцией в $УФ_{365}$, усиливающейся после обработки щелочью, указывают на присутствие веществ кумариновой природы: скополетина (R_f 0,37-0,43) и умбеллиферона (R_f 0,50-0,57). Примерно такими же хроматографическими характеристиками обладают оксикоричные кислоты: хлорогеновая и кумаровая соответственно.

Таким образом, в экстрактах рододендрона золотистого нами установлено присутствие следующих компонентов: гидролизуемые и негидролизуемые дубильные вещества (несколько фракций), катехины, флавоноиды (кверцетин и др.), простые фенольные вещества (арбутин), оксикоричные кислоты (хлорогеновая, кумариновая, галловая, кофейная), кумарины (скополетин,

умбеллиферон), фенологликозиды. В наибольшей степени представлены фенольные вещества средней степени конденсированности (катехины).

Rhododendron adamsii (рис. 2) Анализ хроматограмм экстрактов *Rh. adamsii*, свидетельствует о наличии в химическом составе этого растения негидролизуемых полифенолов. Нижняя часть треков представляет собой слабофлюоресцирующие темно-синие «дорожки» (присутствие фенологликозидов). На высоте R_f 0,60-0,68 отмечено пятно с ясной голубой флюоресценцией – умбеллиферон или кумаровая кислота.

Наиболее крупное пятно на хроматограмме, не обработанной детекторами, - серо-оливкового цвета с R_f 0,68-0,80. При обработке щелочью и хлоридом алюминия пятно приобретает желтую окраску, которая флюоресцирует в УФ₃₆₅ зеленым цветом (флавоноиды). При обработке хроматограмм VSR окраска пятна становится желто-оранжевой (флавоноиды), сульфатом железа – темно-коричневой (полифенолы).

На треке, обработанном сульфатом железа, в интервале R_f 0,80-0,93 выявляются еще несколько небольших пятен темно-коричевого цвета. Им соответствуют пятна с зеленой и голубой флюоресценцией на хроматограммах, обработанных KOH и AlCl₃ (флавоноиды).

В интервале R_f 0,90-1,00 на всех треках расположились вещества, дающие разные цветные реакции: на хроматограмме без обработки – флюоресцирующее в УФ₃₆₅ белым пятно (кофейная кислота); на хроматограмме, обработанной VSR, – пятно имеет синюю окраску, флюоресцирующую в УФ₃₆₅ темно-фиолетовым цветом (эфирные масла); на хроматограмме, обработанной FeSO₄, в этой зоне можно увидеть красное пятнышко (арбутин) и светло-коричневое пятнышко (аурины, лигнаны).

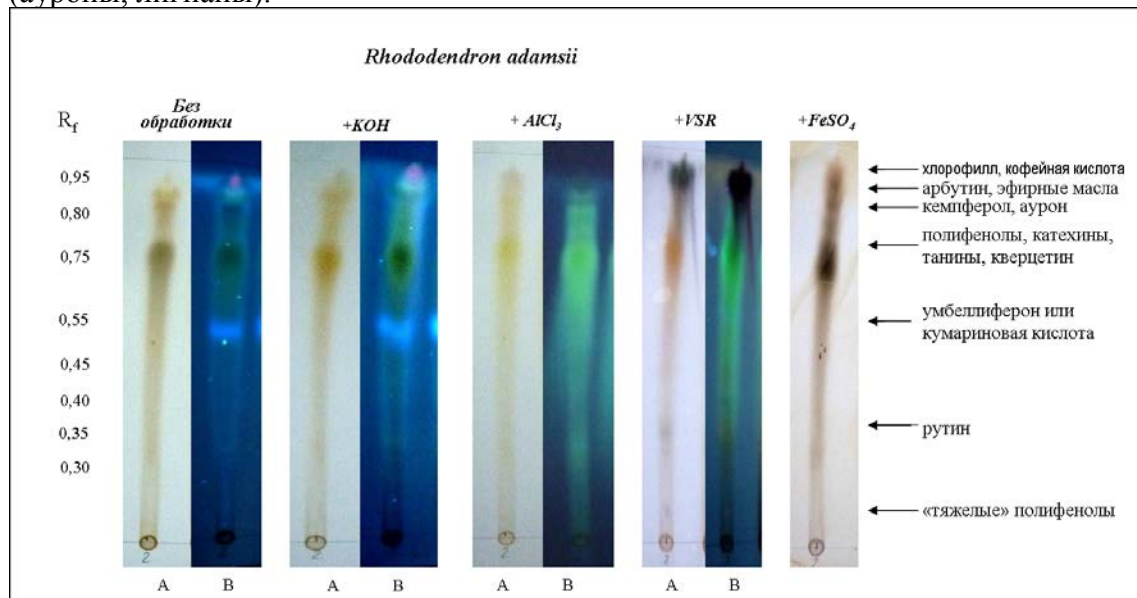


Рис. 2. Фотоизображения хроматограмм экстрактов растений *Rh. adamsii* с указанием возможных компонентов их химического состава. А – изображение в дневном свете; В – изображение при облучении ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 365 нм.

Таким образом, мы можем сделать заключение о том, что в экстракте рододендрона Адамса присутствуют негидролизуемые дубильные вещества, несколько фракций флавоноидов (в т.ч. кверцетин), кумарин умбеллиферон/кумариновая кислота, эфирное масло, арбутин, лигнины, кофейная кислота.

Общим для изученных видов рододендронов являются наличие большого количества дубильных веществ, флавоноидов, оксикоричных кислот и кумаринов (в т.ч. умбеллиферона). В химическом составе *Rh. aureum* дубильные вещества представлены гидролизуемыми компонентами, в *Rh. adamsii* – полифенолами

(но не катехинами и их производными, как можно было ожидать). Кроме того, в хим. составе *Rh. adamsii* довольно много кумарина умбеллиферона, в то время как в *Rh. aureum* вещество с аналогичными хроматографическими характеристиками присутствует в следовых количествах.

Данные полученные в результате анализа химического состава изученных видов рододендронов могут служить информационной базой для разработки технологий их практического применения.

Библиография

1. Корулькин Д. Ю., Абилов Ж. А., Музыкакина Р. А., Толстикова Г. А. Природные флавоноиды. – Новосибирск: Академич. издание «ГЕО», 2007. – 232 с.
2. Красная книга Республики Саха (Якутия). Том 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / М-во охраны природы Республики Саха (Якутия), Департамент биологических ресурсов. – Якутск: НИПК «Сахаполиграфиздат», 2000. – 256 с.
3. Макаров А. А. Лекарственные растения Якутии и перспективы их освоения. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 264 с.
4. Минаева В. Г. Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование. – Новосибирск: Наука СО РАН, 1978. – 260 с.
5. Минович В. М., Коненкина Т. А., Федосеева Г. М. Компонентный состав эфирного масла рододендронов Адамса и мелколистного, произрастающих в Восточной Сибири // Сибирский медицинский журнал (г. Иркутск). – 2008. – Т. 76, № 1. – С. 79-82.
6. Минович В. М., Макаренко С. П., Паисова О. И. Изучение химического состава надземных органов рододендрона Адамса методом высокоэффективной жидкостной хроматографии // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук. – 2005. – № 7. – С. 164-166.
7. Мурашкин И. А. Фитохимическое исследование *Rhododendron aureum* и получение на его основе лекарственных средств: Автореферат дисс... канд хим. наук. – Улан-Удэ. 2003. – 23 с.
8. Потрясай К. А., Копнин А. А., Даргаева Т. Д., Маркарян А. А., Сокольская Т. А. Количественное определение арбутина в сырье рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum* Georgi) методом высокоэффективной жидкой хроматографии // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – Т. 91, № 8. – С. 134-138.
9. Потрясай К. А., Маркарян А. А., Даргаева Т. Д., Сокольская Т. А. Рододендрон золотистый - перспективный источник создания лекарственных средств // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2009. – № 6. – С. 9-13.
10. Рогачев А. Д., Морозов С. В., Вялков А. И., Фоменко В. В., Салахутдинов Н. Ф. Фитохимическое исследование рододендрона Адамса *Rhododendron adamsii* Rehder. Количественное содержание жирных кислот в листьях и стеблях // Химия в интересах устойчивого развития. – 2007. – № 5. – С. 575-579.
11. Телятьев В. В. Целебные клады. – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное изд-во, 1991. – 400 с.
12. Усов Л. А., Минович В. М., Левента А. И., Минакина Л. Н., Кичитина Е. Л. К сравнительной оценке тонизирующего и стимулирующего действия экстракта рододендрона Адамса // Сибирский медицинский журнал. – 1995. – № 3. – С. 37-40.
13. Фурса Н. С., Жаворонкова М. Е., Бузук Г. Н., Коротаева М. С. Хроматоспектрофотометрическое определение арбутина в листьях девяти видов рода рододендрон // Вестник фармации. – 2009. – № 2-44. – С. 23-26.
14. Цыренжапова О. Д., Брызгалов Г. Я., Лубсандоржиева П. Б. Перспективы использования сырья природного происхождения для получения адаптогенных средств // Традиционная медицина и питание. Теоретические и практические аспекты. – М. 1994. – С. 216-217.
15. Шипарев С. М. и др. Практикум по биохимии растений. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 1996. – 200 с.
16. Wanger H., Blatt S. Plant Drug Analysis: A Thin Chromatography Atlas. Second Edition. – Springer, 2001.

УДК: 633.83:581.19(476)

¹Исакова А. Л., аспирант, ¹Исаков А. В., к. с.-х. н., ²Прохоров В. Н., д. б. н.,
³Мишина М. Ю., PhD, ³Фудзии Ё., PhD, профессор, ⁴Холодинский В. В., к. с.-х. н.
¹УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Горки,
Беларусь
²«Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича» НАН Беларуси,
Минск, Беларусь
³Токийский университет сельского хозяйства и технологий, Япония
⁴НПЦ по земледелию, Жодино, Беларусь

БИОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕМЯН НИГЕЛЛЫ ПОСЕВНОЙ (*NIGELLA SATIVA* L.), ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Ключевые слова: нигелла посевная (*Nigella sativa* L.), эфиромасличность, селекция, лекарственные растения

В настоящее время становится возможным расширение ассортимента малораспространенных овощных культур за счет развития в современном мире коммуникаций и связей между странами, что делает возможным интродукцию и введение в культуру новых, ранее не произраставших на территории Республики Беларусь растений. При этом важной научной задачей становится изучение и выделение наиболее перспективных видов и форм пряно-ароматических и эфирно-масличных растений для создания конкурентоспособных сортов, обладающих высокими товарными и биохимическими качествами, устойчивых к факторам окружающей среды.

Из 3000 выявленных видов пряно-ароматических культур изучено менее 100. Наряду с широко распространенными пряно-ароматическими растениями (укроп, петрушка, сельдерей, мята), существует немало нетрадиционных и малораспространенных культур, к которым относится и нигелла (*Nigella* L.). Возделывание нигеллы, имеет определенное значение для Республики Беларусь: обеспечение высококачественным сырьем пищевой промышленности (для производства жирного масла, в качестве специй и т.д.); применение в традиционной и народной медицине, фармацевтике; применение в парфюмерии, декоративном садоводстве и некоторых других отраслях. Однако это растение до настоящего времени не получило широкого распространения в Беларуси. Поэтому внедрение его в производство является весьма актуальной задачей, в решении которой важная роль принадлежит селекции культуры.

Нигелла посевная (*Nigella sativa* L.) является однолетним травянистым растением семейства лютиковые, обладающим множеством полезных свойств.

По данным ученых Кубанского государственного медицинского университета, в состав семян входят макроэлементы (натрий, калий, магний и кальций) и микроэлементы (медь, цинк, железо и марганец). В составе макроэлементов преобладает калий (2782–4621 мг/кг), а в ряду микроэлементов – цинк (180–776 мг/кг) [1].

Ученые из университета Анкары в Турции рекомендуют использовать семена нигеллы посевной, как пищевую добавку к корму кур-несушек, для производства яиц с низким содержанием холестерина. По результатам исследований, добавление 10-15 г семян нигеллы в корм оказывает значительное положительное влияние на вес куриного яйца, содержание холестерина и жирных кислот в желтке яйца без отрицательного влияния на другие параметры [5].

Исследователи из Стамбульского университета (Турция) и сельскохозяйственного университета Бангладеша рекомендуют использовать семена и масло нигеллы как иммуномодулятор, растительного происхождения, имеющих низкую стоимость, в корме для рыб, для повышения их выживаемости и жизнестойкости. В результате проведенных исследований в сельскохозяйственном университете Бангладеша, было отмечено повышение иммунитета и устойчивость обыкновенного карпа (*Cyprinus carpio*) к флуоресцирующей псевдомонаде (*Pseudomonas fluorescens*) при добавлении к корму 4% дозы масла нигеллы посевной. По результатам исследований, проведенным в Стамбульском университете, смертность радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*), вызванной некоторыми патогенами, значительно снижалась при добавлении 5% семян нигеллы посевной к основному корму [3, 4].

По данным Ansari A. K. и Sadiy H., общий химический состав семян нигеллы посевной – это жиры (31–35,5%), белки (16–19,9%), углеводы (33,9%), клетчатка (4,5–6,5%) и влага (5–7%). Также в состав семян входят жирные и эфирные масла. Жирные масла состоят преимущественно из ненасыщенных жирных кислот (74,4–82,5%), в том числе арахидоновой и эйкозодиеновой, в то время как насыщенные жирные кислоты составляют только 14,9–17,3%. Содержание эфирных масел доходит до 1,4–1,9% [2].

В связи с тем, что это растение обладает значительным разнообразием хозяйственно-полезных свойств, актуальным является изучение фитохимического состава её семян, выращенных в условиях северо-востока Беларуси.

Цель исследования – определить жирнокислотный состав семян и изучить компонентный состав летучих соединений, выделяемый семенами нигеллы посевной.

Объектом исследования являлись 7 образцов нигеллы посевной различного эколого-географического происхождения (Германия, Индия, ННЦ РАН «Никитский ботанический сад», Республика Крым, Сирия, Украина, «Горный ботанический сад», Республика Дагестан, УО БГСХА «Ботанический сад», Республика Беларусь).

Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая слоем лессовидного суглинка. Основные агрохимические показатели почвы опытного поля: pH_{KCl} – 6,5-6,8, Гумус – 2,9-3,1%, P_2O_5 – 390-410 мг/кг почвы, K_2O – 370-390 мг/кг почвы.

Определение наличия жирных кислот и их соотношения проводили на приборе в НПЦ НАН Беларуси по земледелию методом газовой хроматографии (ГОСТ 300089-93).

Анализ летучих соединений, выделяемых семенами нигеллы посевной, проводили в Токийском университете сельского хозяйства и технологий (Токуо University of Agriculture and Technology, Japan) с использованием метода пространственной газовой хроматографии-масс-спектрометрии (GC-MS) через 130 дней после сбора.

Проведенный хроматографический анализ показал, что основными жирными кислотами в семенах нигеллы посевной являются ненасыщенные жирные кислоты – олеиновая ($\omega 9$) и линолевая ($\omega 6$). На их долю приходится 81,0-82,4% суммарного содержания жирных кислот (табл.1). Среди них преобладает линолевая – 59,9-64,0%. На долю олеиновой приходится 17,8-22,1%.

Наибольшее содержание линолевой кислоты отмечается у НП-14/7 – 62,7% и НП-13/4 – 60,8%, наименьшее - у НП-13/3 – 58,7%. Максимальные значения олеиновой кислоты у образцов НП-13/2 – 21,8% и НП-14/6 – 21,5%, наименьшее у НП-14/7 – 17,4%.

Табл.1. - Содержание жирных кислот в семенах нигеллы посевной

кислота	Номер образца						
	НП-13/2	НП-13/3	НП-13/4	НП-14/5	НП-14/6	НП-14/7	НП-14/8
насыщенные жирные кислоты							
Пальмитиновая	11,65	12,05	11,68	11,92	11,85	11,70	11,91
Стеариновая	2,50	2,55	2,37	2,51	2,39	2,20	2,36
ненасыщенные жирные кислоты (ω)							
Линоленовая (ω 3)	0,30	0,32	0,43	0,29	0,25	0,41	0,32
Линолевая (ω 6)	59,43	58,74	60,76	59,62	58,75	62,73	60,56
Арахидоновая (ω 6)	0,34	0,31	0,32	0,31	0,31	0,32	0,31
Эйкозодиеновая (ω 6)	2,63	2,73	2,97	2,64	2,45	3,21	2,70
сумма незаменимых жирных кислот (ω 3,6)							
	62,7	62,1	64,48	62,86	61,76	66,67	63,89
Олеиновая (ω 9)	21,77	21,41	19,30	21,19	21,53	17,44	20,15
Сумма всех омега (ω 3, 6, 9) кислот							
	84,47	83,51	83,78	84,05	83,29	84,11	84,04

Доля арахидоновой кислоты варьировала в пределах 0,31-0,34%, эйкозодиеновой – 2,5-3,2%. Доля линоленовой (омега 3) кислоты среди жирных кислот у исследуемых образцов колебалась от 0,25 до 0,43%, причем по этому показателю особенно выделялись образцы НП-13/4 и НП-14/7.

Сумма омега кислот в общем содержании жирных кислот составила 83,3-84,5%, что несколько выше, чем при выращивании нигеллы посевной в странах с субтропическим климатом (74,4-82,5%) [3]. Среди других жирных кислот доля пальмитиновой составляет у нигеллы посевной – 11,7-12,1%, стеариновой – 2,2-2,6%.

Основными компонентами летучих соединений были монотерпеновые углеводороды: α -туйен, о-цимол, β -оцимен, β -пинен, терпинолен, γ -терпинен, оцимен (табл. 2). Наибольшее содержание летучих соединений выявлено у образца НП-13/2 (α -туйен (14,13%), о-цимол (55,93%)). В других исследуемых образцах содержание монотерпеновых углеводородов было незначительно, однако нами установлено преобладание о-цимола во всех образцах нигеллы посевной (НП-13/3 – НП -14/8).

Табл. 2. – Состав и содержание летучих соединений, выделяемых семенами нигеллы посевной (*Nigella sativa* L.), образец НП-13/2

№, п/п	Вещество	Время удерживания	%
1	α -туйен	7,93	14,13
2	β -оцимен	8,09	1,77
3	β -пинен	9,05	4,47
4	терпинолен	9,95	2,01
5	о-цимол	10,12	55,93
6	γ -терпинен	10,82	2,06
7	оцимен	11,99	1,99
Итого			82,36

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют, о высоком содержании жирных кислот и летучих соединений в семенах нигеллы посевной, выращенных в условиях Беларуси. Результаты исследований можно использовать в проведении дальнейшей селекционной работе по созданию перспективного исходного материала.

Библиография.

1. Сампиев, А. М., Рудь, Н.К., Давитавян, Н.А. Фитохимическое изучение семян чернушки посевной / А. М. Сампиев, Н. К. Рудь, Н. А. Давитавян. – Краснодар: Фундаментальные исследования №5, 2014. – 114 с.
2. Ansari, AK, Sadiy, HAS. Structural studies on a saponin isolated from the seeds of nigella sativa / AK Ansari, HAS Sadiy // Phyto chem. – 1989 – Vol. 7, P. 377
3. Dorucu, M., Colak, S. Ozesen The Effect of Black Cumin Seeds, *Nigella sativa*, on the Immune Response of Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*/ M. Dorucu, S. Ozesen Colak // Mediterranean Aquaculture Journal. – 2009 – Vol. 2, №1. – P. 27-33.
4. Khondoker, S, Hasan-Uj-Jaman, Md., Farid Uz Zaman, Md. Effect of *Nigella sativa* (Black Cumin Seed) to Enhance the Immunity of Common Carp (*Cyprinus carpio*) Against *Pseudomonas fluorescens* / Shoumo Khondoker, Md. Hasan-Uj-Jaman, Md. Farid Uz Zaman // American Journal of Life Sciences. – 2016 – Vol. 4, №3. – P. 87-92.
5. Yalcin, S., Yalcin, S., Erol, H. Effects of dietary black cumin seeds (*Nigella sativa* L.) on performance, egg traits, egg cholesterol content and egg yolk fatty acid composition in laying hens / Sakine Yalcin, Suzan Yalcin, Handan Erol // J Sci Food Agric. – 2009 – 89. – P. 1737-1742.

УДК: 615.322:582.949.2(478)

Касьян И.Г., Касьян А.К., Валика В.В

Государственный Университет Медицины и Фармации им. Николая Тестемицану, Кишинев, Республика Молдова.

ОЦЕНКА ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОСНОВНЫХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ МОНАРДЫ ДУДЧАТОЙ (*MONARDA FISTULOSA* L.), КУЛЬТИВИРУЕМОЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Ключевые слова: *Monarda fistulosa* L., тимолсодержащие лекарственные растения, полифенольные соединения, фитохимический анализ.

Монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.) известна как декоративное и пищевое растение с сильным пряным вкусом и запахом, напоминающим орегано и обусловленным высоким содержанием тимола и карвакрола в составе эфирного масла. Данный вид, происходящий из Северной Америки, был успешно интродуцирован на территории Республики Молдова, где позволяет получать урожаи $15,2 \pm 4,4$ т/га свежей биомассы или $68 \pm 4,3$ кг/га эфирного масла [1]. Состав фармакологически активных компонентов эфирного масла монарды [2] близок к таковому видов *Thymus vulgaris* L. и *Origanum vulgare* L., subsp. *hirtum* [3], включенных в Европейскую Фармакопею, однако, на сегодняшний день монарда дудчатая не признана официальным видом.

Целью данной работы было изучение содержания фармакологически активных соединений в надземных частях монарды дудчатой, выращенной на территории Республики Молдова, в сравнении с другими видами тимолсодержащих растений и оценка перспективности использования монарды, как сырья для производства лекарственных препаратов.

Материалы и методы. Образцы надземных органов монарды дудчатой и референтных видов растений семейства яснотковых отбирались на протяжении 2012-2017 гг. из коллекции Научного Центра по Выращиванию Лекарственных Растений при ГУМФ им. Николая Тестемицану. Фитохимические исследования были выполнены на жидкостном хроматографе системы "Agilent 1260" с диодно-матричным УФ детектором. Содержание дубильных веществ и суммы полифенольных компонентов определяли на спектрофотометре "Lambda 25" (Perkin Elmer) по цветной реакции с фосфорномолибденовольфрамовым реактивом (методика Европейской Фармакопеи).

Результаты и обсуждение. При анализе эфиромасличных растений традиционно применяется газовая хроматография, реже – высокоэффективная жидкостная (ВЭЖХ). Последняя, однако, способна определять также полифенольные и другие нелетучие компоненты растений, среди которых есть множество биологически активных веществ. Поэтому ей и было отдано предпочтение, тем более что разработанная нами методика позволяет выполнить определение как летучих так и нелетучих компонентов фенольной природы в одной пробе (рис. 1).

По содержанию суммы тимола и карвакрола монарда уступает лишь душице обыкновенной подвида *hirtum* и превосходит другие исследованные виды, а по содержанию основных групп полифенольных компонентов монарда оказалась на первом месте (таблица 1). Во всех изученных видах был также обнаружен тимохинон – продукт ферментативного окисления тимола и карвакрола, но лишь в монарде он содержится в значительных количествах, что делает этот вид еще более интересным объектом изучения с учетом наличия у тимохинона выраженных противогрибковых и других фармакологических свойств [4, 5].

Установлено, что тимохинон практически не содержится в свежесобранных частях растений, а образуется во время сушки, причем его содержание зависит как от условий сушки, так и от активности окислительных ферментов. Можно отметить довольно высокое, в сравнении с другими видами яснотковых, содержание флаваноновых гликозидов. Содержание дубильных веществ в монарде оказалось незначительным (около 1%).

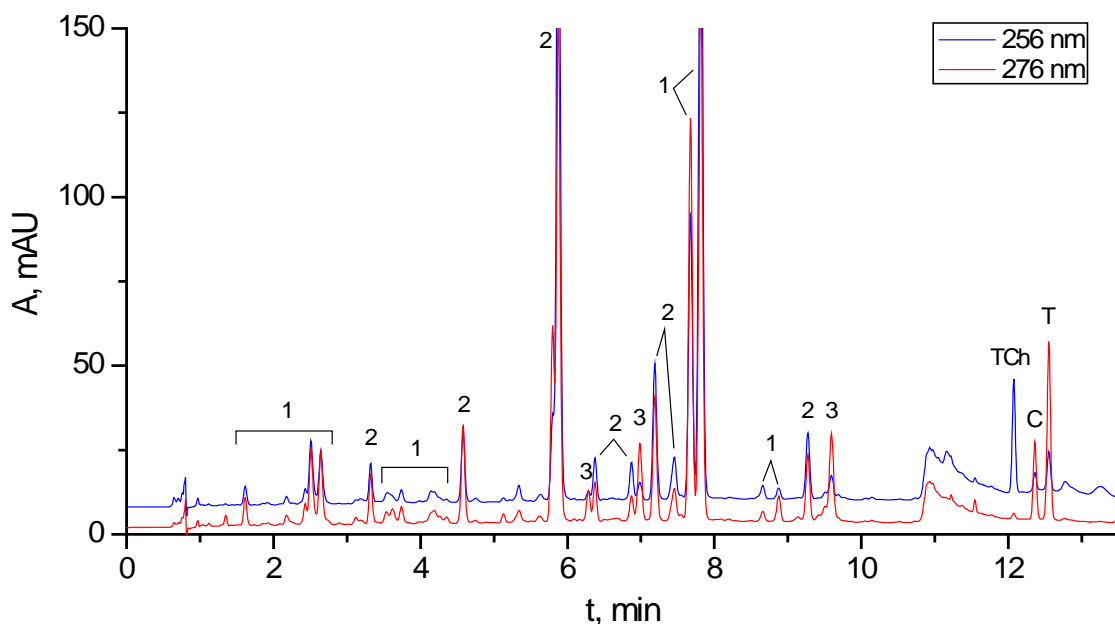


Рис. 1. Пример хроматограммы экстракта листьев монарды: **1** – гидроксикоричные кислоты; **2** – флавоновые гликозиды; **3** – флаваноновые гликозиды; **TCh** – тимохинон; **C** – карвакрол; **T** – тимол.

Табл. 1. – Средние величины содержания фармакологически активных компонентов в изученных видах

Вид и исследованные органы растений	Компоненты эфирного масла, %		Полифенольные компоненты, %	
	Тимол + Карвакрол	Тимохинон	Гидроксикоричные кислоты в пересчете на розмариновую	Флавоновые гликозиды в пересчете на цинарозид
<i>Monarda fistulosa</i> L., листья	1.73 ± 0.35	0.232 ± 0.082	3.30 ± 0.66	1.75 ± 0.53
<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> , трава	4.03 ± 0.74	0.016 ± 0.005	3.05 ± 0.98	0.60 ± 0.09
<i>Satureja montana</i> L., трава	1.28 ± 0.21	0.016 ± 0.004	2.71 ± 0.77	0.65 ± 0.29
<i>Thymus vulgaris</i> L., трава	0.68 ± 0.28	0.009 ± 0.002	2.97 ± 2.11	1.05 ± 0.73

Анализ листьев, собранных со 138 индивидуальных экземпляров монарды дудчатой, выявил высокую вариабельность содержания летучих фенолов (от 0,7-1% до 3,5-4%), а также наличие двух метаболических фенотипов – тимольного и карвакрольного – в приблизительном соотношении 2:1.

Изучение распределения по различным надземным органам (таблица 2) показало высокое содержание всех групп активных компонентов в листьях, цветках и бутонах и значительно более низкое – в стеблях, что позволило

рекомендовать в качестве лекарственного сырья как листья, так и траву монарды без крупных стеблей.

Были определены оптимальные сроки заготовки сырья (начало массового цветения) и режимы сушки (естественная – в сухих, интенсивно проветриваемых помещениях, при температуре 20-40°C, или принудительная – при температуре до 40°C). Значительные колебания суточной температуры и влажности воздуха во время естественной сушки приводят к снижению содержания тимола и карвакрола и повышению содержания тимохинона.

Табл. 2. – Содержание активных компонентов в надземных органах отдельных растений монарды

Образцы		Индивидуальные вещества или химические группы, %					
		Тимол	Карва- крол	Тимо- хинон	Гидроксикорич- ные кислоты в пересчете на розмариновую	Флавоновые гликозиды в пересчете на цимарозид	Флавановые гликозиды в пересчете на нарингин
Тимольный тип	стебель	0.024	0.008	0.004	2.01	0.47	2.44
	листья	1.62	0.11	0.19	5.78	2.98	1.72
	бутоны	1.83	0.13	0.54	5.20	0.82	6.17
	цветки	1.93	0.15	0.56	4.25	0.83	5.27
Карвакроль- ный тип	стебель	0.005	0.031	0.008	2.77	0.75	1.04
	листья	0.013	0.96	0.17	8.96	3.49	0.71
	бутоны	0.034	1.37	0.27	6.07	4.93	2.67
	цветки	0.029	0.94	0.30	4.20	5.07	2.19

Выводы. Благодаря высокой продукции тимола и карвакрола монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.) заслуживает признания в качестве лекарственного растения в одном ряду с такими официальными видами как *Thymus vulgaris* L. и *Origanum vulgare* L., subsp. *hirtum*. Присутствие в монарде значительных количеств тимохинона может обусловить более широкий спектр ее терапевтической активности. В качестве лекарственного сырья могут использоваться листья или трава монарды, собранные в начале периода цветения.

Библиография.

1. Бодруг М.В. Интродукция новых видов эфиромасличных растений в Молдове. Кишинев, Штиинца, 1993, с. 96-207.
2. Опарин Р.В., Покровский Л.М., Высочина Г.И. и др. Исследование химического состава эфирного масла *Monarda fistulosa* L. и *Monarda didyma* L., культивируемых в условиях Западной Сибири. Химия растительного сырья. 2000. № 3. С. 19-24.
3. Воробьева А.К. Биологическая активность эфирных масел Орегано и Чабера в опытах *in vitro*. Диссертация...канд. биол. наук. Москва, 2014, 136 с.
4. Shigehari Inouye, Miki Takahashi, Shigeru Abe. Inhibitory Activity of Hydrosols, Herbal Teas and Related Essential Oils Against Filament Formation and the Growth of *Candida albicans*. Jpn. J. Med. Mycol. Vol.50 (No.4), 2009.
5. Ivankovic S., Stojkovic R., Jukic M. et al. The antitumor activity of thymoquinone and thymohydroquinone *in vitro* and *in vivo*. Experimental Oncology. 2006, 28, 3, p.220–224.

УДК: 547.913+543.544.32

Коваленко Н.А., к. хим. н., Супиченко Г.Н., к. хим. н., Леонтьев В.Н., к. хим. н., Шутова А.Г., к. б. н., Полуянова Д.Г., студентка
Белорусский государственный технологический университет, Минск, Республика Беларусь

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЭФИРНОГО МАСЛА *PSEUDOTSUGA MENZIESII*

Ключевые слова: эфирные масла, энантиомеры, газо-жидкостная хроматография.

Эфирные масла хвойных растений содержат ценные биологически активные компоненты и обладают иммуномодулирующими, ранозаживляющими, антимикробными, противовоспалительными свойствами. Важную роль в проявлении лечебных свойств эфирных масел играет оптическая активность входящих в их состав веществ, поскольку оптические изомеры одного и того же соединения могут оказывать различное действие на организм [1, 2].

Ранее нами было установлено, что распределение энантиомеров основных компонентов является строго индивидуальной характеристикой эфирного масла и может быть использовано для контроля их качества [3].

В этой связи установление особенностей распределения энантиомеров компонентов эфирного масла *Pseudotsuga menziesii*, произрастающей в условиях центральной агроклиматической зоны Беларуси, является актуальной задачей.

Цель настоящей работы – идентификация и определение оптически активных компонентов в эфирном масле *Pseudotsuga menziesii* из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси методом газо-жидкостной хроматографии.

Объектами исследования являлись эфирные масла, выделенные из охвоенных концов ветвей длиной 30-40 см псевдотсуги из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Эфирные масла получали методом перегонки с водяным паром.

Разделение компонентов эфирного масла выполняли на хроматографе «Цвет 800», оснащенном пламенно-ионизационным детектором и оборудованном капиллярной колонкой Cyclosil В длиной 30 м, внутренним диаметром 0,32 мм и неподвижной фазой β-циклодекстрин (0,25 мкм), в следующем температурном режиме: изотерма при 70°C в течение 5 мин, подъем температуры до 115°C со скоростью 3°/мин, изотерма в течение 20 мин, затем подъем температуры со скоростью 4°/мин до 200°C, изотерма в течение 10 мин в токе газа-носителя азота. Линейная скорость азота 16,2 см/с, величина сброса 1:26. Объем вводимой пробы – 1 мкл. Временем удерживания несорбирующегося газа считали время выхода пика метана. В качестве реперных компонентов для расчета обобщенных индексов удерживания использовали *n*-алканы C₇–C₂₁.

Идентификацию компонентов эфирных масел и их энантиомеров проводили сравнением рассчитанных значений со значениями индексов удерживания стандартных образцов. Количественные определения проводили по методу внутренней нормализации по площадям газохроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов.

Анализ состава эфирного масла *Pseudotsuga menziesii* позволил обнаружить более 40 компонентов, 21 из которых идентифицированы. Основную долю составляют монотерпеновые соединения. Их суммарное содержание достигает 35–37 %. Количественно преобладают камфен (~14–15 %), α-пинен (~7–8 %), β-пинен (~8–10 %).

Кислородсодержащие соединения представлены преимущественно борнилацетатом (~25–30 %), терпинен-4-олом (~5–7 %), ментоном (~2–3 %) и карвоном (~3–4 %).

Поскольку монотерпены вносят наибольший вклад в состав эфирного масла, то наиболее информативной является область хроматографирования от 10 до 25 мин, где выходят пики α - и β -пиненов, камфена, 3-карена и лимонена (рисунок 1).

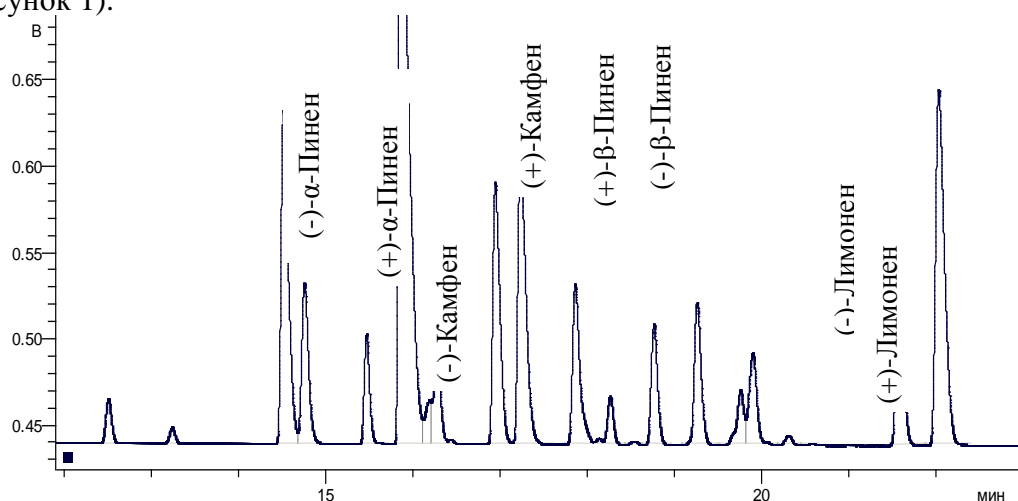


Рис.1. Фрагмент хроматограммы эфирного масла *Pseudotsuga menziesii*

Характер распределения энантиомеров монотерпеновых соединений представлен на рисунке 2. Видно, что α -пинен, β -пинен, лимонен и ментон представлен преимущественно в виде левовращающих изомеров, в отличие от камфена, энантиомерный избыток правовращающей формы которого составляет ~ 85 %. Отличительной особенностью эфирного масла псевдотсуги является оптическая чистота по борнилацетату, который представлен в исследованном образце только в виде (-)-формы.

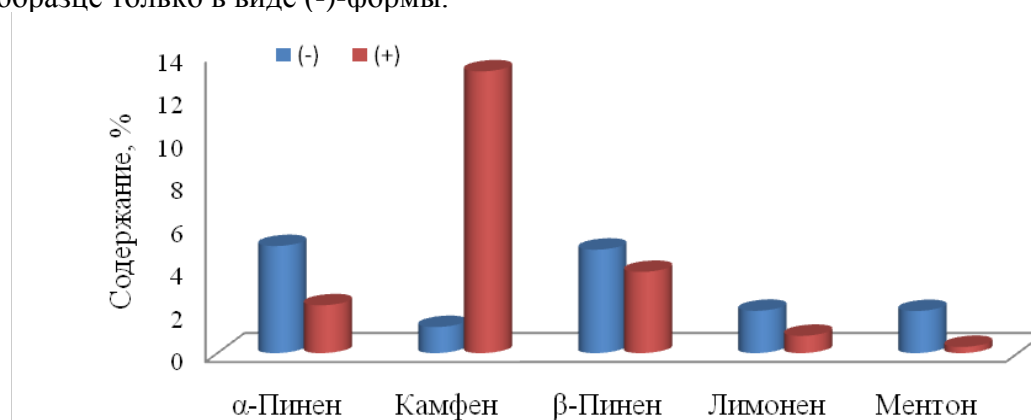


Рис. 2. Распределение энантиомеров монотерпенов эфирного масла *Pseudotsuga menziesii*

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о наличии индивидуальных особенностей энантиомерного состава эфирных масел псевдотсуги из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Библиография

1. Ткачев А.В. Хироспецифический анализ летучих растительных веществ // Успехи химии. – 2007. – Т. 76, вып. 10. – С. 1014–1032.
2. Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Леонтьев В.Н., Шутова А.Г. Особенности распределения энантиомеров компонентов эфирных масел представителей рода *Pinus*, интродуцированных в Беларуси // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, Сер.хім.навук. – 2012, № 3. – С. 49-53.
3. Shutava H.G., Kavalenka N.A., Supichenka H.N., Leontiev V.N., Shutava T.G. Essential Oils of Lamiaceae with High Content of α -, β -Pinene and Limonene Enantiomers // J. Es.Oil Bearing Plants. – 2014. – V. 17, № 1 – P. 18–25.

УДК: 633.88

Корсун В. Ф., профессор, Корсун Е. В., доцент.

Институт восточной медицины Российского университета дружбы народов,
Москва, РФ

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ВИЧ-ИНФЕКЦИЯ

Ключевые слова: Лекарственные растения, лектины, ВИЧ-инфекция

ВИЧ-инфекция – это инфекция, вызываемая ретровирусами, обусловленная инфицированием форменных элементов крови (лимфоцитов), макрофагов и нервных клеток [2]. Причина заболевания – вирус иммунодефицита человека, который погибает при температуре 500 С в течение 30 мин, но устойчив к низким температурам; быстро погибает под действием этанола, эфира, ацетона и обычных дезинфицирующих средств. В крови и других биологических средах при обычных условиях вирусы сохраняют жизнеспособность в течение нескольких суток.

Источник инфекции – человек в любой стадии инфекционного процесса. Вирус выделяют из крови, спермы, влагалищного секрета, материнского молока и слюны. Известны пути передачи инфекции: половой, парентеральный (при переливании крови), через плаценту и через материнское молоко [2].

В течение нескольких недель или месяцев после инфицирования в крови обнаруживают вирус и вирусный антиген. Одновременно или через некоторое время у больных отмечаются симптомы, напоминающие простуду (головная боль, лихорадка, кожная сыпь и увеличение лимфатических узлов). В последующем у больных развивается синдром (комплекс признаков заболевания) приобретенного иммунодефицита – вторичный иммунодефицитный синдром, развивающийся в результате ВИЧ-инфекции. При этом у пациентов возникают лихорадка, расстройства стула, увеличение лимфоузлов всего организма с присоединением кандидоза ротовой полости, пневмонии и пр.

Специфические анти-ВИЧ лекарственные средства, относящиеся к классу протеазных ингибиторов, рутинно применяются с 1995 г. в качестве компонентов антиретровирусной терапии [2]. Их востребованность продолжает оставаться высокой, несмотря на то обстоятельство, что в последние годы протеазные ингибиторы стали реже включаться в схемы первичной терапии ВИЧ-инфекции. Во многом это обусловлено непродолжительным периодом полувыведения, сравнительно низкой биодоступностью при пероральном приеме, высоким уровнем связывания с белками плазмы крови. Это является причиной продолжительных периодов, характеризующихся низкой (субингибиторной) концентрацией препаратов крови, что обуславливает появление мутантов ВИЧ с пониженной чувствительностью к протеазным ингибиторам, в конечном итоге приводит к снижению эффективности лекарственной терапии ВИЧ-инфекции и делает необходимым переход на новую схему лечения. Общеизвестно отрицательное влияние протеазных ингибиторов на липидный обмен – перераспределение жировой ткани вследствие развития дистрофии жировой ткани.

Известно использование для лечения ряда вирусных заболеваний поливитаминов, иммуномодуляторов и противовирусных препаратов (рекомбинантный альфа-интерферон, тенофовир, ламивудин, долутегравир, лейкоинтерферон, иммунофан, амиксин, рибавирин и др.). Комбинированная терапия интерфероном, вводимая трижды в неделю с рибавирином в течение 6 месяцев оказывает эффективное воздействие при имевшем транзиторном улучшении интерферонотерапии. Использование ремантадина довольно часто приводит к

развитию резистентности (нечувствительности) к препарату. Однако, при использовании идорогостоящего альфа-интерферона терапевтическая эффективность препарата направлена на повышение резистентности организма больного вирусными заболеваниями и практически не влияет на цитолиз клеток и не устраняет явления гиперферментемии, которые способствуют хронизации процесса [2,4,13].

В китайской и японской медицине володушку используют уже в течение двух тысяч лет для лечения заболеваний печени, дискинезии желчевыводящих путей, нефротического синдрома и аутоиммунных заболеваний [15]. Володушка применяется в качестве противовирусного средства при гриппе и гепатите, что объясняется способностью ее тритерпеновых гликозидов, так называемых сайкосапонинов (буплеуридов) активизировать синтез γ -интерферона [I. Shimizu, 2000]. Причем противовирусная активность сайкосапонинов настолько высока, что их рассматривают как перспективное средство для лечения заболеваний, вызванных вирусом иммунодефицита [15].

Сотрудники Ростовского медицинского университета апробировали сироп «Вирустат», включающий биослатилин – сухой экстракт корня солодки с высоким содержанием глицирризиновой кислоты (не менее 80%), цинк сульфат, глицин, витамины С, В6, В12, фолиевую кислоту и кальция пантотенат [1]. Сироп разработан сотрудниками Южно-Казахстанской государственной медицинской академии и рекомендован для лечения иммунной недостаточности у ВИЧ-инфицированных детей.

Lamorde M., Tabuti J.R., Obua C. et al. [17] приводят данные опроса 25 практикующих врачей об использовании лекарственных растений в традиционной медицине Уганды в борьбе с ВИЧ-инфекцией. В четырех обследованных районах Уганды было выявлено множество лекарственных растений для лечения пациентов с ВИЧ / СПИДом. Среди приоритетных растений идентифицированы: алоэ, эритрина абиссиника, *Sarcoccephalus latifolius*, *Psorospermum febrifugum*, *Mangifera indica* и *Warburgia salutaris*. Роль этих растений в управлении оппортунистическими инфекциями требует дальнейшего изучения, поскольку эти растения могут играть роль в подходе общественного здравоохранения Уганды к борьбе с ВИЧ / СПИДом.

Alamgir A.N.M. [14] опубликовал первый том монографии «Терапевтическое использование лекарственных растений и их экстрактов». В этом томе основное внимание автор уделяет важности использования терапевтически активных соединений природного происхождения. Природные материалы растений, микробов, животных, морских организмов и минералов являются важными источниками современных лекарств, в том числе и ВИЧ-инфекции.

Наше внимание в последнее время привлекли средства растительного происхождения, содержащие лектины (фитогемагглютинины) - природные гликопротеиды, стимулирующие синтез ДНК и РНК в лимфоцитах крови. Они стимулируют рост и деление Т- и В-лимфоцитов, повышают концентрацию цГМФ в клетке и проницаемость для ионов K^+ и Ca^{++} , увеличивают текучесть мембраны, усиливают транспорт метаболитов (углеводов, аминокислот, нуклеотидов), изменяют синтез цитоплазматических и мембранных белков и обладают выраженной противовирусной активностью [7,8,13,16]. Основным требованием при использовании настоя из предлагаемой фитокомпозиции – это исключение подслащивания сахаром, медом и другими продуктами, а также нагревание композиции до 65 °С, в противном случае происходит инактивация лектинов.

На базе экспериментальных проведенных исследований в Киеве и Минске был создан поликомпонентный сбор трав «ФитоГоР», включающий цветки

календулы, листья шалфея, кукурузные рыльца, траву многоколосника, котовника, листья мяты и Melissa. Отмечены его выраженные противовирусные, противогриппозные свойства [8,9].

По нашей инициативе исследования выполнены в лаборатории изучения СПИДа Белорусского НИИ эпидемиологии и микробиологии Минздрава Республики Беларусь. Противовирусные свойства представленного для испытаний образца препарата определялись по его способности подавлять размножение вируса в культуре клеток *in vitro*.

В результате проведенных испытаний отмечено, что высокие концентрации настоя «ФитоГоР» в питательной среде (до 1:32 включительно) обладают задерживающим действием на клетки вирусной инфекции [3,5,7,12]. Присутствие «ФитоГоРа» в питательной среде в разведении 1:128 – 1:256 обладает слабо выраженными противовирусными свойствами (индекс защиты составлял 60 – 70%).

Это значит, что 1 г сбора трав полезен больным СПИДом при использовании на 1 стакан теплой воды, используемый без подслащивания. Чтобы получить более выраженный эффект надо брать не один грамм сбора, а 2 - 5 г. Принимать такой сбор следует месяцами, при условии – исключить для подслащивания сахар или мед. Настой в виде чая не вызывает побочных эффектов. Его можно принимать за 10 мин до еды [6,8,9,12].

Это один из вариантов использования лекарственных растений. Надо не забывать и о том, что ВИЧ-инфекция – это ретровирусная инфекция, такая же, как и такое распространенное заболевание как псориаз. Для его лечения мы в своей практике рекомендуем листья эвкалипта, траву душицы, почки и молодые листья березы, тополя, грецкого ореха, персика, сливы и других растений [10, 16]. Эти растения также могут также найти применение при вспомогательной терапии ВИЧ/СПИД-инфекции.

Определенную пользу может принести и кора (береста) березы и полученные из нее БАДы, такие как бетулагепат, бетулайн, бетулахит, тубелон, суперантитокс, вирбетол и др., разработанные фирмой «Березовый мир» (Москва). Доказано, что все они содержат бетулинол, который проявляет выраженное противовирусное действие [10].

При ВИЧ-инфекции довольно часто развиваются сопутствующие заболевания, такие как кандидоз с поражением слизистых оболочек, кишечника и других органов. Для лечения этого заболевания нами рекомендуются различные препараты (настои, отвары, настойки) из растений (эвкалипт, календула, зверобой, тополь черный, подорожник, грецкий орех (листья), персик (листья) бадан и др.[11].

Так что, отчаиваться при наличии этого тяжелого и иногда смертельного заболевания не следует, а надо не болеть этой заразой, соблюдать личную половую гигиену, повышать свою медицинскую грамотность, не употреблять наркотики и не злоупотреблять алкоголем и бороться за свою жизнь, за свое здоровье, в том числе и средствами растительного происхождения.

Библиография.

1. Арыстанова Т.А., Шукирбаева А.Б. и соавт. "Вирустат" - препарат для лечения иммунной недостаточности при ВИЧ-инфекции // Фармация Казахстана. - 2006. - N11. - С.32-33.
2. ВИЧ-инфекция и СПИД / под ред. В. В. Покровского. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 192 с.
3. Корсун В.Ф., Римша В.М., Рытик П.Г. Влияние сбора ФитоГоР на ВИЧ-инфекцию *in vitro* // Тез. докл. VII Росс. нац конгресса « Человек и лекарство». М. - 2000 – С.539.

4. Корсун В.Ф., Никулина Е.В., Римша В.М., Бореко Е.И. Растительные лектины в лечении инфекционно-воспалительных процессов // В сб.: «Возрастные аспекты дерматологии венерологии и косметологии» - М., 2000. – С. 21-24.
5. Корсун В.Ф., Никулина Е.В., Римша В.М., Бореко Е.И. Растительные лектины - новые аспекты фитотерапии инфекционно-воспалительных процессов// Матер. конф. «Патофизиология и современная терапия» . – М., 2000.- С. 102 –104.
6. Корсун В.Ф., Корсун Е.В., Киселев А.В. Фитолектины - новый путь борьбы с вирусными инфекциями // - Практик. фитотерапия . - 2003 - № 3. - С. 30 – 39.
7. Корсун В.Ф., Римша В.М., Рытик П.Г., Кучеров И.И., Подольская И.А. Влияние фитосбора «ФитоГоР» на ВИЧ-инфекцию в эксперименте// Матер. 1 Международ. съезда фитотерапевтов. – М., 2006. – С.110 – 112.
8. Корсун В.Ф., Лахтин В.М., Корсун Е.В., Мицконас А. Фитолектины.- М.: Практическая медицина. – 2007. – 288 с.
9. Корсун В.Ф., Корсун Е.В., Яговдик-Тележная Е.Н., Лучшев В.И. и др. Лекарственные растения при инфекционных заболеваниях. – М.: Русский врач, 2008. – 246 с.
10. Корсун В.Ф., Кубанова А.А., Корсун Е.В. Вирусология и фитотерапия псориаза. СПб.: Н/Л. – 2007. – 464 с.
11. Корсун В.Ф., Корсун Е.В., Огренич Н.А., Буркова В.Н. Фитотерапия семейного врача. – М.: Институт фитотерапии, 2017. – 516 с.
12. Корсун Е.В. Обоснование возможности применения растительных лектинов при некоторых вирусных инфекциях - Дисс. канд. мед. наук. 2004. – 27 с.
13. Лахтин В.М., Корсун В.Ф., Корсун Е.В., М.В. Лахтин. Изучение цитоагглютинирующих активностей (фитолектиновой, рассасывающей агглютинаты и агглютинирующей цветными примесями) в растительных композициях.// Практик. фитотерапия, 2004. № 3. - С. 9 – 16.
14. Alamgir A.N.M. Therapeutic Use of Medicinal Plants and Their Extracts: Volume 1. - Springer International Publishing , 2017. – P. 546.
15. Buimovich-Klein E., Mohan V., Lange M. et al. Inhibition of HIV replication in lymphocyte cultures of virus-positive subjects in the presence of sho-saiko-to, an oriental plant extract//Antiviral Research. 1990. 14. p. 279-286.
16. Korsun V.F., Kubanova A.A., Korsun E.V., Stanevich A.B. Virology and phytotherapy of psoriasis. SPb.: Publishing House N-L., 2013. – 288 p.
17. Lamorde M., Tabuti J.R. , Obua C. et al. Medicinal plants used by traditional medicine practitioners for the treatment of HIV/AIDS and related conditions in Uganda//J. Ethnopharmacol. 2010. 6, 130 (1): 43-53.

УДК: 616.71+615.322

¹Корсун В. Ф., д.м.н., профессор, ¹Корсун Е.В., д.м.н., доцент, ²Лахтин В.М., д.б.н.

¹Институт восточной медицины Российского университета дружбы народов, Москва, РФ

²Московский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н.Габричевского, РФ

ЛЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ РАСТЕНИЯ В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОПОРОЗА LECTINCONTAINING PLANTS IN THE TREATMENT OF OSTEOPOROSIS

Ключевые слова: остеопороз, лекарственные растения, лектины, терапия, реабилитация.

В настоящее время остеопороз (разрежение, хрупкость костной ткани, приводящая к переломам) - довольно распространенное заболевание костной системы. Оно чаще возникает на фоне приема кортикостероидов, развития климакса, патологии щитовидной железы, печени, почек и пр. Длительное течение остеопороза диктует необходимость постоянного приема химиопрепаратов (оксидевит, альфа-БЗ-тева, остеогенон, миакальцик, Са-сандоз-форте, кальцид, кальций- D_3 -никомед, натекаль ДЗ, моноклональные антитела и др.) для их лечения, которые часто приводят к развитию нежелательных, явлений (замедление абсорбции лекарств, содержащих железо, а также антибиотиков тетрациклиновой группы; гиперчувствительности, функциональной диспепсии и др.). Некоторые из них, в частности, содержащие моноклональные антитела - деносумаб и др., имеют высокую стоимость и не используются среднестатистическими жителями России.

В то же время имеются сведения и практические наблюдения об использовании лекарственных растений и препаратов из них в лечении данной патологии. Это направление в медицине все больше завоевывает сторонников среди пациентов и практикующих врачей. Прогресс и достижения в этой области науки тесно связаны с развитием новых методов исследований. Одним из них являются определение фитолектинов — белков, обладающих свойством обратимо и избирательно связывать углеводы, не вызывая их химического превращения. Применение лектинов для решения основных проблем иммунологии, онкологии, вирусологии, диабетологии, клеточной биологии является одним из перспективных методологических подходов. Благодаря своим уникальным свойствам лектины стали объектом интенсивного изучения и широкого внедрения в различных областях биологических и медицинских исследований [1].

Основной эффект, получаемый при использовании лектиносодержащих растений - это удержать кальций в организме, получаемый за счет продуктов питания и некоторых растений. При этом улучшается функциональное состояние щитовидной железы, печени и почек; уменьшается частота побочных явлений при жизненно необходимом приеме гормональных препаратов (трансплантация органов, некоторые формы рака мужчин и женщин и пр.).

Исходя из сказанного, желательно лицам после 60 лет включать в состав оздоравливающей терапии средства, содержащие фитоэкдистероиды (препараты левзеи, серпухи, подорожника, смолевки и др.). Получены результаты о положительном влиянии экдистероидов на продукцию остеокальцина и дифференциацию мезенхимальных стволовых клеток в костной ткани, что позволяет рассматривать экдистероиды в качестве средств для лечения остеопороза.

Согласно эпидемиологическим данным характер питания женщин после 45 - 50 лет включает молочные, хлебобулочные и крупяные продукты, овощи и фрукты. Все они содержат достаточное количество кальция и других макро- и

микроэлементов, влияющих на состояние остеобластов/остеокластов. Однако, сериновые и кальций-чувствительные рецепторы остеобластов не удерживают данные физиологически активные соединения в силу снижения их активности. Кальций чувствительный рецептор (КЧР), относящийся к семейству рецепторов, сопряженных с О-белком, имеет большое значение для метаболических процессов, играя ключевую роль в регуляции кальциевого гомеостаза.

Активность указанных рецепторов можно определить используя так называемый лектинотест. Для активизации рецепторов остеобластов необходимы ионы кальция, магния, кремния, восстановления андроген/эстрогенового баланса и пр. В значительной степени дефицит указанных веществ и нормализовать их дисбаланс, по нашему мнению, возможно при использовании лектиносодержащих лекарственных растений.

На основании проведенного литературного анализа данных отечественной и зарубежной литературы (Германия, Израиль, Индия, Китай), а также собственных экспериментальных и клинических данных нами создана композиция (фитохитодез) лектиносодержащих трав, включающая: корни пырея ползучего, одуванчика лекарственного траву и корни сабельника болотного, траву клевера лугового, репешка обыкновенного, эхинацеи пурпурной, астрагала шерстичеткового или перепончатого, хвоща полевого, донника лекарственного, горца птичьего, цветки таволги вязолистной, а также полифракционный хитозан из дальневосточного краба [2].

Данная композиция в виде чайного напитка "Здоровые кости" назначается по 2 таблетке 3 раза в день на 100 мл теплой воды 2 месяца (с месячным последующим перерывом) больным с остеопорозом и остеоартрозом [3].

Одновременно авторами разработана методология использования трав при остеопорозе, которая включает применение:

- > Хитозора по 2 таблетке 3 раза в день перед едой в течение 2 месяцев.
- > Тонизид, климатон, корфит или таблетки для ума - по инструкции в утреннее время.
- > Аргозид, чай успокоительный или защита печени - по инструкции в вечернее время.
- > Проведение фитопаросауны циклами по 7 - 10 процедур (при отсутствии противопоказаний) - 4 цикла в год.
- > Сеансы кинезиотерапии по 2 мин утром и вечером (месяц проводят, месяц делают перерыв).

Всем пациентам с остеопорозом рекомендуется шире использовать растительные лектиносодержащие продукты с повышенным содержанием элементов кальция, магния и кремния. Так, концентратами магния служат алоэ, боярышник, белый виноград, все горцы, кресс-салат, крапива, Melissa, петрушка, рябина черноплодная, шпинат, хлорелла, овощи, шлемник, какао, орехи, тыква, подсолнух, соя, отруби, злаки, бобовые, овес, ржаной хлеб, яблоки, инжир, тропические фрукты, шиповник, чеснок.

Много кремния и кальция содержат: овес, просо, пшеница (цельное зерно), пшеничные отруби, зародыши пшеницы, рис шелушенный, рис, ячмень, отруби, пророщенные семена злаков, абрикосы, бананы, бурая водоросль, ботва репы, ботва свеклы, вишня, горчица листовая, изюм, инжир (сушеный), капуста белокочанная и цветная, земляника садовая и лесная, кольраби, кукуруза, лук, люцерна, майоран, морковь, огурцы, одуванчик, пастернак, салат-латук, свекла, сельдерей, семечки подсолнуха, сливы, томаты зрелые, тыква, фасоль, финики, хрен, шпинат, яблоки.

Фитолектины - перспективная группа соединений, обладающих высокой и разносторонней биологической активностью. Создана методология и композиция (фитохитодез) лектиносодержащих трав, включающая: корни пырея ползучего,

одуванчика лекарственного траву и корни сабельника болотного, траву клевера лугового, репешка обыкновенного, эхинацеи пурпурной, астрагала шерстичеткового или перепончатого, хвоща полевого, донника лекарственного, горца птичьего, цветки таволги вязолистной, а также полифракционный хитозан из дальневосточного краба. Дальнейшее исследование фитолектинов позволит создать на их основе новые эффективные лекарственные препараты и оптимизировать их использование в терапии остеопороза.

Библиография.

1. Корсун В.Ф., Лахтин В.М., Корсун Е.В., Мицконас А. Фитолектины. М.: Практическая медицина. - 2007. - 288 с.
2. Корсун В.Ф., Волков Е.Е., Ферубко Е.В., Корсун Е.В., Волков А.Е., Ивашкевич М.В. Лекарственные растения в лечении остеопороза, остеоартроза и остеонекроза. - М.: Институт фитотерапии, 2017. - 525 с.
3. Корсун В.Ф., Корсун Е.В. Чайный напиток "Здоровые кости" марки "Фитокор" ; Декларация соответствия - ТС № RU Д-RU.АГ99.В.21769 - 2017.

УДК: 616.61+612.32+615.254

Lysiuk Roman, Assistant Professor, Mboya Janeth Mansuetus, student,
Darmohray Roman, PhD (Pharm.), Associate Professor
Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

BENEFICIAL NEPHROPROTECTIVE EFFECTS OF PLANT MATERIALS FOR TREATMENT OF DIABETIC NEPHROPATHY

Key words: Diabetic nephropathy, diabetes, herbal drugs, nephroprotective

Introduction. Diabetes mellitus is a metabolic disorder resulting to improper blood sugar regulation. Prevalence of diabetes has reached epidemic proportions in the world. According to the International Diabetes Federation, there were 366 million people with diabetes in 2011, and this is expected to rise to 552 million by 2030. With the global epidemic of diabetes, diabetic nephropathy (DN) has become an important clinical and public health challenge [3].

The kidney is an organ that diabetes impairs their function so that increased blood levels of urea and creatinine are indicative of impaired in glomerular filtration, which is due to oxidative stress [1, 15], which has been known to play an important role in the development and progression of DN, and the formation of ROS is a direct consequence of hyperglycemia [10, 14]. The severity of renal disease in diabetic patients correlates with the levels of blood urea and serum creatinine. Antioxidants can reduce the level of urea and creatinine [15].

The kidneys are vital for ridding the body of toxic waste products, and maintaining fluid, mineral and electrolytes at levels compatible with life. Elevated blood glucose can damage the cells and micro blood vessels of the kidney. Advanced kidney damage results in the need for artificial filtration of the blood by dialysis and potentially the need for a kidney transplant [16].

Diabetic nephropathy is a common complication of diabetes and the leading cause of chronic kidney disease in the developed world, accounting for nearly half of all endstage renal disease (ESRD) cases. Approximately 40 % of persons with diabetes develop DN, manifested as albuminuria and/or decreased glomerular filtration rate [3]. It is a progressive and irreversible kidney disease that is characterized by initial hyperfiltration, albuminuria, expansion of mesangial matrix, interstitial fibrosis, thickening of basement membranes, and renal cell damage. DN is characterized by the thickening of the basement membranes, mesangial expansion and proliferation, and excessive accumulation of extracellular matrix (ECM), and ultimately leads to nodular glomerulosclerosis and chronic renal failure [14].

Because of increasing demand of patients for the use of natural products and other herbal drugs with anti-diabetic activity, the general trend now is to use the natural products for medicinal application in their natural available form [10, 13]. Herbal drugs show moderate efficiency and prolonged prescription of an herbal drug is essential for treatment against a chronic disease [16]. These may play a vital role in future in the treatment of diabetes and studies may be carried for determining their mechanism of action and also in the isolation and identification of main principles useful for treating diabetes induced nephropathy.

The objective of the study is to summarize current scientific data on beneficial renal effects of plant materials and their extracts to treat diabetic nephropathy with available resource base in Ukraine.

Material and methods. Informational search in scientific editions and medical databases (Researchgate, Pubmed, Google Scholar); statistic and generalization processing methods.

Results and discussion. Many natural antioxidants, herbs and plants' extracts were tested in animals' models of DN: ginger (*Zingiber officinale*), green tea (*Camellia sinensis*), guava (*Psidium guajava*), *Rosa laevigata*, garlic (*Allium sativum*), black seed

(*Nigella sativa*), *Panax ginseng*, fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*), *Rosmarinus officinalis*, *Ginkgo biloba*, flaxseed (*Linum usitatissimum*), cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*), *Astragalus membranaceus*, *Silybum marianum* etc [11]. At present, many botanical medicines are applied as complementary therapy for diabetic nephropathy [7].

Model of streptozotocin (STZ)-induced diabetes is used most frequently to determine activity of herbal drugs, including their extracts and individual active principles [1, 5, 6, 14, 16, 18]. Alloxan model of diabetic nephropathy is also applied by some researchers [10, 17].

Ginkgo biloba extract is one of the few herbal preparations that is recognised by the international medical community. In China, *Ginkgo biloba* extract (*GbE*) has been used widely as a supplement to improve albuminuria and kidney function during the early stage (characterised by microalbuminuria) of DN. Many *in vitro* and *in vivo* experiments have indicated that (*GbE*) can reduce relative total superoxide dismutase activity after adjusting for the expression of cytokines in patients with DN [7].

The effectiveness of a *GbE* for patients with early DN was evaluated [7], considering data of 16 randomised controlled trials (RCTs) conducted on adults. *GbE* decreased the urinary albumin excretion rate (UAER), fasting blood glucose (FBG), serum creatinine (SCR), and blood urea nitrogen (BUN). *GbE* was estimated as a valuable drug which has prospect in treating early DN, especially with high UAER baseline level.

The preventive and therapeutic effects of *GbE* on several pharmacological targets in the progress of early DN in rats were shown. For the *GbE*-treated DN rats, when compared with the vehicle-treated DN rats, the FBG level, Cr, BUN, urine protein level, and the intensity of oxidative stress were significantly decreased [14].

Another important traditional herb used for thousands of years in China and East Asia for kidney disease is *Astragalus membranaceus*. *Astragalus* injection had more therapeutic effect in DN patients including renal protective effect (BUN, SCr, CCr and urine protein) and systemic state improvement (serum albumin level) compared with the control group, in accordance with processed data of 25 studies, comprising 21 RCTs and 4 CCTs. *Astragalus* and its active extracts have been integrated in clinical management of early DN with satisfying safety profiles, partly for its protective effect against oxidative stress as a free radical scavenger. In modern medicine, *Astragalus* shows significant renal protective effect in DN [8]. Our earlier publications were dedicated to the search of *Astragalus spp* in flora of Ukraine, which could be applied as substitutes for official species, considering the principles of chemotaxonomy [9].

Treatment with extract of *Galega officinalis*, a rich source of flavonoids and microelements [2], protected kidney tissue of rats against diabetes-induced degenerative damages (streptozotocin, 50 mg/kg) [1]. The levels of creatinine and urea were significantly decreased in group, received hydroalcoholic extract of *G. officinalis* (50 mg/kg) as compared with the diabetic control group [1]. Decreasing the kidneys weight, reducing the diameter of glomeruli, increasing the number of glomeruli, increasing the diameter of the urinary spaces, decreasing the thickness of the basement membrane, and also decreasing the level of urea and creatinine in diabetic rats may be due to the presence of abundant antioxidant compounds of the plant [1, 15].

Daily oral ingestion (1 g/kg body weight) of licorice (*Glycyrrhiza glabra*) extract for 60 days after the onset of diabetes reversed the adverse effect of diabetes on rats due to its antioxidant and hypoglycemic properties. Licorice extract alleviated blood glucose levels, restored renal function, attenuated body-weight loss, modulated the adverse effect of diabetes on renal malondialdehyde, glutathione, superoxide dismutase, and catalase activity [6].

Soybeans (*Glycine max*) have been shown to reduce urinary albumin excretion and total cholesterol in non-diabetic patients with nephrotic syndrome. It was reported that soybean consumption reduced urinary protein excretion in type 1 diabetic patients with DN, whereas it was found to elicit an increase in urinary protein excretion when soybeans were consumed by type 2 diabetic patients. The study [19] aimed to

investigate the effects of soybean in DN, particularly the effects of consuming soybeans on the histopathology, used aquaporin (AQP) and osteopontin (OPN) expression as diagnostic markers. Improvements in glomerular and tubulointerstitial lesions were demonstrated in the diabetic rat group given a soybean diet. OPN and AQP expression were suppressed in the kidney specimens of diabetic rats with the soybean diet. Soybeans may prevent the weight loss and morphological disruption of the kidney associated with diabetes mellitus.

TFBFL (total flavonoids from buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) flowers and leaves) reduced blood glucose, lowered blood lipid, inhibited the formation of products from the glycation of proteins *in-vitro* and *in-vivo*. TFBFL had a significant protective effect on renal damage in T2DM rats and could reduce blood glucose dose-dependently, improve glucose tolerance, decrease 24 h urinary protein output and renal indexes and lessen morphological manifestations of kidney tissue [4].

The effectivity of water extract from the style of *Zea mays* on DN was investigated [16]. Urinary albumin excretion and creatinine clearance were examined for diagnosis of DN; the style of *Z. mays* prevented glomerular hyperfiltration. The water extract of the corn styles suppressed the progression of diabetic glomerular sclerosis in STZ-induced diabetic rat. Since in some cases the therapeutic effect of an herbal drug might not be observed on an acute pathogenesis model such as an STZ-induced diabetic model, it was emphasized by the research authors that corn silk indicated effectivity against the model of nephropathy.

Milk thistle (*Silybum marianum*) extract (1.2 g/kg/d) attenuated DN in STZ-induced diabetic rats, and it decreased serum urea and urine protein, compared to diabetic control. The effect was possibly by increasing kidney catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPx) activity and decreasing lipid peroxidation in renal tissue [18].

Daily oral ingestion (1 g/kg body weight) of red cabbage (*Brassica oleracea*) extract for 60 days reversed the adverse effect of diabetes in rats. *B. oleracea* extract lowered blood glucose levels and restored renal function and body weight loss. In addition, it attenuated the adverse effect of diabetes on malondialdehyde, glutathione and superoxide dismutase activity as well as catalase activity and total antioxidant capacity of diabetic kidneys [5].

Results from the study [12] showed anti-diabetic and hypoglycemic effects of *Allium cepa* juice (2ml 100gBW/day) and suggests its possible renoprotective role in improving renal damage in diabetic animals. Plasma glucose of STZ-induced diabetic rats was reduced from 18.82 ± 0.79 to 7.30 ± 1.13 mmol/L after treatment with onion juice. Tubular injury, degenerative and atrophic changes in renal glomeruli seen in untreated diabetics were less prominent and well – improved in the treated diabetic group. Another research [17] confirmed that *Allium cepa* has renal protective effects in diabetic rabbits (with single intraperitoneal injection of alloxan) due to contents of some bioactive substances (mostly antioxidants) which could prevent renal organ damage from hyperglycemia in diabetes mellitus.

Conclusion. A finding of new successful therapeutic intervention for the management of DN is demanded. The natural sources have strong DN preventive properties. The received research outcomes might be applied within development of composition of phytopharmaceuticals, as well herbal collection, of nephroprotective action for treatment of diabetic nephropathy.

References.

1. Abtahi-Evari, S-H, Shokoohi, M, Abbasi, A, Rajabzade, A, Shoorei, H, Kalarestaghi, H. 2017. Protective Effect of *Galega officinalis* Extract on Streptozotocin-Induced Kidney Damage and Biochemical Factor in Diabetic Rats. Crescent Journal of Medical and Biological Sciences, 4(3), p. 108-114.
2. Barchuk, OZ, Lysiuk, RM, Denys, AI, Zaliska, OM, Smalyuh OG, Nester, MI. 2017. Experimental study of goat's rue (*Galega Officinalis* L.) herb and its liquid extracts. The Pharma Innovation Journal, 6(11), p. 393-397.

3. Jing Chen. 2014. Diabetic Nephropathy: Scope of the Problem. In: E.V. Lerma, V. Batuman (eds.), Diabetes and Kidney Disease, Springer Science+Business Media, New York, 256 p.
4. Jin-Xiu Chu, Zhi-Lu Wang, Shu-Ying Han. 2011. The Effects of Total Flavonoids from Buckwheat Flowers and Leaves on Renal Damage and PTP1B Expression in Type 2 Diabetic Rats. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, (10 (3), p. 511-517.
5. Kataya Hazem A. H., Hamza AlaaEldin A. 2008. Red Cabbage (*Brassica oleracea*) Ameliorates Diabetic Nephropathy in Rats. eCAM, 5(3), p. 281–287 doi:10.1093/ecam/nem029
6. Kataya, HH, Hamza, AA, Ramadan, GA, Khasawneh, MA. 2011. Effect of licorice extract on the complications of diabetes nephropathy in rats. Drug Chem Toxicol., 34(2), p. 101-8. doi: 10.3109/01480545.2010.510524.
7. Lei Zhang, Wei Mao, Xinfeng Guo, Yifan Wu, Chuang Li, Zhaoyu Lu, Guobin Su, Xiaoyan Li, Zhuangzhu Liu, Rong Guo, Xina Jie, Zehuai Wen, Xusheng Liu. 2013. *Ginkgo biloba* Extract for Patients with Early Diabetic Nephropathy: A Systematic Review. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 689142, 17 pp.
8. Li, MX, Wang, WX, Xue, J, et al. 2011. Meta-analysis of the clinical value of *Astragalus membranaceus* in diabetic nephropathy. J Ethnopharmacol., 133, p. 412-9.
9. Lysiuk, Roman, Darmohray, Roman. 2016. Pharmacology and Ethnomedicine of the Genus *Astragalus*. International Journal of Pharmacology, Phytochemistry and Ethnomedicine. 3, p. 46-53. doi:10.18052/www.scipress.com/IJPPE.3.46
10. Majid, Tavafi, Hasan, Ahmadvand, Alireza, Khalatbari, Ahmad, Tamjidipoor. 2011. Rosmarinic Acid Ameliorates Diabetic Nephropathy in Uninephrectomized Diabetic Rats. Iranian Journal of Basic Medical Sciences, 14, 3, p. 275-283.
11. Noori, Al-Waili, Hamza, Al-Waili, Thia, Al-Waili, Khelod, Salom. 2017. Natural antioxidants in the treatment and prevention of diabetic nephropathy; a potential approach that warrants clinical trials. Redox Report, 22, 3, p. 99–118 <http://dx.doi.org/10.1080/13510002.2017.1297885>
12. Olubunmi, G. Ayelagbe, Adeyemi, S. Adele. 2015. Effect of *Allium Cepa* Supplemented Diets on Plasma Glucose, Electrolytes and Renal Histology of Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS), 10, 4 (II), p.25-32.
13. Qattan, KA, Thomson, M, Muslim, A. 2008. Garlic (*Allium sativum*) and ginger (*Zingiber officinale*) attenuate structural nephropathy progression in streptozotocin-induced diabetic rats. e-SPEN, the European e-J Clin Nutr Metabol; 3, p. e62-e71.
14. Qian, Lu, Yin, Xiao-xing, Wang, Jian-yun, Gao, Yuan-yuan, Pan, Ying-mei. 2007. Effects of *Ginkgo biloba* on prevention of development of experimental diabetic nephropathy in rats. Acta Pharmacol Sin Jun; 28 (6), p. 818–828.
15. Sharma, S, Kulkarni, SK, Chopra, K. 2006. Curcumin, the active principle of turmeric (*Curcuma longa*), ameliorates diabetic nephropathy in rats. Clin Exp Pharmacol Physiol., 33(10), p. 940-945. doi:10.1111/j.1440- 1681.2006.04468.x
16. Suzuki, R, Okada, Y, Okuyama, T. 2005, The favorable effect of style of *Zea mays* L. on streptozotocin induced diabetic nephropathy. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 28, p. 919–920.
17. Yusuf, Uthman A., Adeeyo, Olusola A., Salawu, Emmanuel O., Enaibe, Bernard U., Omotoso, Olusegun D. 2012. *Allium cepa* Protects Renal Functions in Diabetic Rabbit. World J Life Sci. and Medical Research, 2(2), p. 86-90.
18. Vessal, G, Akmal, M, Najafi, P, et al. 2010. Silymarin and milk thistle extract may prevent the progression of diabetic nephropathy in streptozotocin-induced diabetic rats. Ren Fail., 32, p. 733-9. DOI: 10.3109/0886022X.2010.486488
19. Young Eun Choi, Soo Kyung Ahn, Won Taek Lee, Jong Eun Lee, Seung Hwa Park, Bang Bu Yoon, Kyung Ah Park. Soybeans Ameliorate Diabetic Nephropathy in Rats. 2010. eCAM, 7(4), p. 433–440 doi:10.1093/ecam/nen021

УДК: 615.322+582.736.3

Мадерук О. П., асистент, Грицик А. Р., д.фарм.н.

Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ,
Україна

ЕСПАРЦЕТ ПОСІВНИЙ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО МЕДИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Ключові слова: еспарцет посівний, *Onobrychis viciifolia* Scop., біологічно активні речовини, лікарські рослини, підвищення статевої активності

Розробка фітопрепаратів є перспективною оскільки знайдено методи виділення окремих біологічних активних речовин з рослинної сировини та одержання максимально очищених препаратів, опрацьовано методики визначення якісного складу рослинної сировини та кількісного вмісту фармакологічно активних речовин, розроблено основні методи і вимоги щодо стандартизації лікарської рослинної сировини та лікарських форм на її основі [2].

Наявність у сировині рослин роду Еспарцет великої кількості різних груп біологічно активних речовин, які проявляють різноманітну фармакологічну активність, не вивчений склад окремих груп діючих речовин, відсутність методик їх аналізу, вказують на можливість проведення наукових досліджень [4].

Метою наших досліджень був пошук рослин з великою кількістю біологічно активних речовин, а також можливість заготівлі сировини.

Результати досліджень. Назва «еспарцет» походить від французького слова *Esparcette*, що означає «розсіяний», «той, що розкидує», тому що його насіння легко осипається. Еспарцет – середземноморський рід, у якому налічується понад 130 видів (поділяється на ряд секцій).

Еспарцет відноситься до роду *Onobrychis*, який належить до трибу Солодушкові підродини Папілоїдні родини Бобові (*Fabaceae*). *Onobrychis* є одним з найбільших класів для вивчення [5].

У культурі широко використовують тільки три види еспарцету:

1. Еспарцет посівний (звичайний, виколистий) - *Onobrychis viciifolia*;
2. Еспарцет піщаний - *Onobrychis arenaria*;
3. Еспарцет закавказький, або передазіатський - *Onobrychis antasiatica*.

Рослини роду Еспарцет (*Onobrychis* Adans.) – багаторічні трав'янисті рослини, рідше кущі або однорічні трави. Зона кущіння являє собою голівку. Стебла багаточисленні, гіллясті, висотою до 70 – 90 см.

Суцвіття більш–менш густі конічні кисті, довжиною до 20 см. На одній рослині формується до 30 суцвіть. На кожному стеблі розвивається 1 – 3 суцвіття, на яких в середньому нараховується 60 – 70 квіток.

Чашечка короткодзвоникувата, з довгими зубцями. Віночок з тупим човником, білий, жовтий, рожевий, рідко пурпуровий. Тичинок 10, з них 9 зрослися нитками в трубочку, 10-а вільна при основі, а всередині зросла з тичинковою трубочкою.

Біб нерозкривний, щитоподібно-сплюснутий, одно – насінний, або рідше дво – або тринасінний, шкірястий, сігчасто–зморшкуватий, вкритий шипами, буруватого кольору. При дозріванні легко обсипається.

Коренева система еспарцету посівного складається із головного кореня, який в ґрунтового чи в підґрунтового горизонті поділяється на декілька коренів з добре розвинутою дрібною кореневою системою.

Корінь у еспарцету стрижневий, проникає на глибину 2 - 3 м, а в окремих випадках до 10 м, завдяки чому рослина використовує вологу і поживні речовини з глибоких шарів ґрунту [2].



Рис.1. Еспарцет посівний

Найбільш поширеним видом цього роду є *Onobrychis viciifolia*.

Еспарцет посівний (*Onobrychis viciifolia* Scop.). Надземна частина – флавоноїди: глікозиди кверцетин, кемпферол, мірицетин, апігенін, лютеолін; вітаміни (С, каротин), таніни. Стебла – вуглеводи: крилан, полісахариди (75,35 %), в гідролізаті глюкоза, галактоза, арабіноза, маноза; вітаміни (С, каротин), лігнін (16,01 %). Листки – вітаміни (С, каротин), таніни, флавоноїди: 7,2'-дигідрокси-4'-метоксиізофлаванон, 7-гідрокси-6,4'-диметоксиізофлаванон, формонетин, веститол, ізоліквіритикарпани: медикарпін. Квіти – вітаміни (С, каротин), флавоноїди – рутин [1].

Науково доведено, що ця рослина може благополучно впливати на чоловічу сексуальну функцію за рахунок стимуляції вироблення тестостерону і андрогенів. Внаслідок цього нормалізується тривалість статевого акту, підвищується якість ерекції і збільшується вироблення еякуляту. Крім того, еспарцет може змінювати реологічні властивості крові, знижувати вміст холестерину і глюкози в крові, підвищувати гемоглобін. Але все ж основним показанням для застосування препаратів еспарцету є імпотенція і інші чоловічі статеві дисфункції, а також захворювання передміхурової залози [2, 4 – 5].

Одними з основних груп біологічно активних речовин, що підвищують статеву функцію у чоловіків є флавоноїди. Сировина еспарцету містить велику кількість флавоноїдних сполук, зокрема: кверцетин, 7,2'-дигідрокси-4'-метоксиізофлаванон, 7-гідрокси-6,4'-диметоксиізофлаванон, рутин, що підтверджено дослідженнями [1].

На ринку відомий комплексний препарат «Алфіт – 19», до складу якого входить сировина еспарцету посівного.

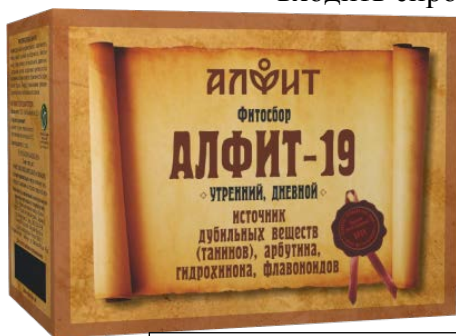


Рис.2. «Алфіт – 19»

корінь), лопух великий.

Комплекс «Алфіт-19» складається з двох упаковок: ранкового і вечірнього фітозбору.

Склад.

Алфіт ранковий: маралів корінь (левзеї корінь), бадан товстолистий, родіола рожева, скнара чайний, лопух великий, еспарцет посівний.

Алфіт вечірній: маралів корінь (левзеї бадан товстолистий, родіола рожева, скнара

Збільшує потенцію і сексуальні можливості; зменшує розвиток запальних процесів чоловічої сечостатевої сфери; нормалізує вироблення чоловічих статевих гормонів; дозволяє зберегти і підтримати сексуальне здоров'я; зміцнює імунітет і активізує захисні сили організму; підвищує стійкість до фізичних і розумових навантажень, тривалим стресів; прискорює відновлення організму після перенесених важких захворювань і травм.

Показання до застосування. Профілактика розвитку еректильної дисфункції і імпотенції; запальні захворювання чоловічої сечостатевої сфери (хронічний простатит, уретрит тощо); гіпотонія, нейроциркуляторна дистонія за гіпотонічним типом; загальне ослаблення функцій організму (астенія, перевтома,

неврастенія); реабілітація після перенесених важких захворювань, операцій і травм.

Спосіб застосування. Один брикет (вранці - ранковий, ввечері - вечірній) залити склянкою окропу (150 - 200 мл) і настояти 5-10 хвилин. Отриманий настій можна випивати з осадом, який чинить додаткову лікувальну дію. Приймати по 1 брикету 2 рази в день за 30 хвилин до їди. Мінімальний курс лікування - 1 місяць. При загостренні хронічних захворювань доцільні 2-3 курсу з перервами між ними в 1 тиждень. У важких випадках можливий прийом 2-х або 3-х зборів одночасно.

При уповільнених захворюваннях краще чергувати прийом зборів, приймаючи їх через день. Тривалість курсу в цьому випадку становить 2-3 місяці.

Для людей, схильних до алергічних реакцій, рекомендується перші 2-3 прийоми зменшити дозу в 4 рази [3].

Отже, проведені нами дослідження дають можливість пропонувати сировину рослин роду Еспарцет, як перспективне джерело для виготовлення фітопрепаратів, що підвищують статеву активність у чоловіків.

Бібліографія.

1. Лукьянчиков М. С. Фенолокислоты рода *Onobrychis* Adans. / М. С. Лукьянчиков, Н. Н. Гужва, А. Л. Казаков // Химия природных соединений. – 1985. – № 5. – С. 711.
2. Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Часть II – Семейства Lysorodiaceae – Erhedeaceae, часть II – Дополнения к 1 – 7-му томам. СПб : Мир и семья-95, 1996. – С. 225 – 226.
3. Фитосбор «Алфит-19» [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://fitoterapevt.su/alfit-19>.
4. Флора СССР / Под. ред. акад. В. Л. Комарова. – М. : Изд-во Академии наук СССР, 1948. – Т. XIII. – С. 319 - 367.
5. Флора УРСР / Під ред. члена АН УРСР Д.К. Зерова. – К. : В-во Академії наук УРСР, 1954. – Т. VI. – С. 504 - 512.

УДК: 615.322:582.998.16:58.5/6

Малюгіна О. О., к. фарм. н., Смойловська Г. П., к. фарм. н.
Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ НАКОПИЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У СУЦВІТТЯХ ЧОРНОБРИВЦІВ РОЗЛОГИХ СОРТУ «ГОЛДКОПФЕН» (*TAGETES PATULA NANA L. VAR.» GOLDKOPFEN»*)

Ключові слова: чорнобривці, *Tagetes patula* L., накопичення, флавоноїди

Флавоноїди – це великий клас біологічно активних сполук – низькомолекулярних багатоатомних фенолів рослинного походження [1]. Вони беруть участь в окисно-відновних процесах, виявляють Р-вітамінну, жовчогінну, спазмолітичну, діуретичну, гіпоазотемічну, гіпоглікемічну, седативну та естрогенну активність. Відмічається, їх вплив на в'язкість крові, механічні властивості еритроцитів та формування судинного епітелію, а також значний гепатопротекторний ефект [2, 3].

Пошук та дослідження нових перспективних лікарських рослин, що містять флавоноїди, є актуальною задачею сучасної фармації.

Рослини роду чорнобривці (*Tagetes* L.) відомі як джерело широкого спектру біологічно активних речовин різної структури, основними з яких є каротиноїди, флавоноїди та ефірна олія [4, 5]. Суцвіття, листя та сік чорнобривців використовуються у народній медицині майже по всьому світу для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту, очей, шкіри. В експериментах доведено, що екстракти та індивідуальні сполуки з рослинної сировини чорнобривців розлогих виявляють антибактеріальну, антимікробну, антиоксидантну, гепатопротекторну, інсектицидну, нематоцидну, ранозагоювальну, аналгетичну, ларвіцидну дію. Особлива увага приділяється флавоноїдам чорнобривців розлогих як перспективним сполукам з антимікробною, протигрибковою, противірусною та антиоксидантною активністю [4, 6].

Вміст біологічно активних сполук у органах і тканинах рослин залежить від виду та сорту рослини, умов зростання, фази вегетації, термінів збирання та ін. Невід'ємною частиною процесу визначення нової рослинної сировини є вивчення накопичення основних біологічно активних речовин у залежності від цих факторів [7]. У наших попередніх роботах було визначено, що накопичення флавоноїдів у суцвіттах чорнобривців розлогих низькорослої форми сорту «Голдкопфен» не залежить від місця збирання, але вплив інших факторів потребує подальшого вивчення [8].

Метою цієї роботи було вивчення динаміки накопичення флавоноїдів у суцвіттах чорнобривців розлогих низькорослої форми сорту «Голдкопфен» (*Tagetes patula nana* L. var. «*Goldkopfen*»).

Матеріали та методи. У якості рослинної сировини використовували повітряно-сухі суцвіття чорнобривців розлогих низькорослої форми сорту «Голдкопфен», зібрані на території України протягом вегетаційного періоду 2012-2014 р.р. Заготівля проводилась з культивованих рослин. Сушіння сировини здійснювалось у сушильній шафі при температурі близько 35°C.

Кількісний вміст суми флавоноїдів визначали спектрофотометрично, для чого готували спиртовий витяг наступним чином:

Близько 0,1 г (точна наважка) подрібнених повітряно-сухих суцвіть чорнобривців розлогих сорту «Голдкопфен» вносили до конічної колби об'ємом 100 мл, екстрагували 30 мл спирту етилового 96% протягом 30 хв. та фільтрували у мірну колбу на 100 мл. Екстрагування повторювали за тих же умов, витяги

об'єднували, об'єм доводили до мітки спиртом етиловим 96%. 15 мл отриманого розчину вміщували до мірної колби об'ємом 50 мл, доводили об'єм розчину до позначки спиртом етиловим 96%, перемішували. Оптичну Визначали оптичну густину отриманого розчину на спектрофотометрі Specord-200 Analytic Jena UV-vis при довжині хвилі 258 нм, кювета кварцева, товщина шару 10 мм, компенсаційний розчин – 96% спирт етиловий. Одночасно у тих самих умовах здійснювали вимірювання РСЗ кверцетину.

Вміст суми флавоноїдів (%) у перерахунку на кверцетин розраховували за формулою:

$$X = \frac{A_1 \times m_0 \times 50 \times 100 \times 100}{A_0 \times m_1 \times 10 \times 15 \times (100 - W)}$$

де A_1 – оптична густина досліджуваного розчину;

A_0 – оптична густина РСЗ кверцетину;

m_1 – наважка сировини, г;

m_0 – наважка РСЗ кверцетину, г;

W – втрата у масі при висушуванні, %.

Для дослідження динаміки накопичення флавоноїдів результати порівнювали між собою, беручи за 1,0 найбільший з отриманих показників.

Статистичну обробку результатів здійснювали за пакетом програм Microsoft Office Excell 2003, «STATISTSCA for Windows 6.0».

Результати дослідження накопичення флавоноїдів у суцвіттях чорнобривців розлогих низькорослої форми сорту «Голдкопфен» наведені у табл. 1 та на рис. 1.

Таблиця.-Накопичення флавоноїдів у суцвіттях чорнобривців розлогих сорту «Голдкопфен», ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), n=6, P=95 %

Досліджуваний зразок	Термін збирання рослинної сировини	Вміст суми флавоноїдів, %
T. patula nana L. var. «Goldkopfen»	Червень	3,85±0,15
	Липень	4,82±0,16
	Серпень	4,85±0,17
	Вересень	4,83±0,16
	Жовтень	4,31±0,15

Як видно з наведених у табл. 1 даних, максимальну кількість флавоноїдних сполук суцвіття чорнобривців розлогих низькорослої форми сорту «Голдкопфен» накопичують у серпні (до 4,85±0,17 %), найменші - у червні (до 3,85±0,15 %).

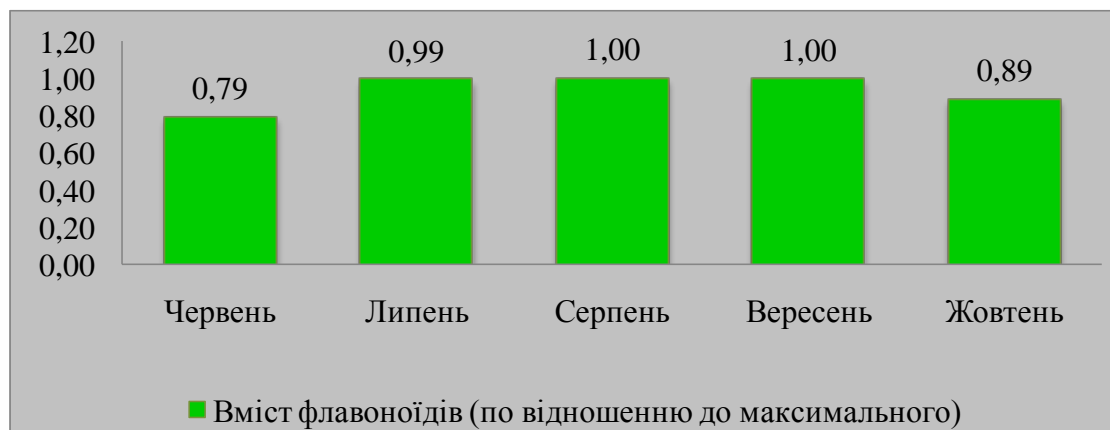


Рис. 1 Динаміка накопичення флавоноїдів у суцвіттях чорнобривців розлогих сорту «Голдкопфен» (%) в залежності від терміну збирання

За результатами вивчення накопичення флавоноїдів у рослинній сировині чорнобривців розлогих сорту «Голдкопфен», встановлено, що їх вміст у суцвіттях, зібраних у період з липня по вересень сталий та є достовірно більшим, ніж у суцвіттях, що були зібрані у червні або жовтні (рис. 1).

Таким чином, у результаті проведених досліджень встановлено, що кількісний вміст суми флавоноїдів у суцвіттях чорнобривців розлогих суттєво залежить від термінів збирання сировини. Суцвіття чорнобривців розлогих низькорослої форми сорту «Голдкопфен» накопичують найбільші концентрації (до $4,85 \pm 0,17$ %) флавоноїдів у період з липня по вересень, найнижчі – у червні (до $3,85 \pm 0,15$ %).

Висновки

1. Досліджено динаміку накопичення флавоноїдів у суцвіттях чорнобривців розлогих низькорослої форми сорту «Голдкопфен».

2. Визначено, що суцвіття чорнобривців розлогих накопичують від $3,85 \pm 0,15$ % до $4,85 \pm 0,17$ % флавоноїдів у залежності від термінів збирання сировини. Встановлено, що досліджувана сировина накопичує максимальні концентрації флавоноїдів у період з липня по вересень (до $4,85 \pm 0,17$ %), мінімальні – у червні (до $3,85 \pm 0,15$ %).

Бібліографія.

1. Bioflavonoids Classification, Pharmacological, Biochemical Effects and Therapeutic Potential / K. R. Narayana, M. S. Reddy, M. R. Chaluvadi, D. R. Krishna // *Indian Journal of Pharmacology*. – 2001. – № 33. – P. 2-16.
2. Червяковский Е. М. Роль флавоноидов в биологических реакциях с переносом электронов / Е. М. Червяковский, В. П. Курченко, В. А. Костюк // *Труды Белорусского государственного университета: научный журнал*. – 2009. – Т. 4, ч. 1. – С. 9-26.
3. Долгодилина Е. В. Антиоксидантные и прооксидантные свойства некоторых флавоноидов / Е. В. Долгодилина, Т. А. Кукулянская // *Труды Белорусского государственного университета. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем»*. – Минск : БГУ. – 2006. – С.149-153.
4. Phytochemicals and Their Biological Activities of Plants in *Tagetes L.* / XU Li-wei, C. Juan, QI Huan-yang, SHI Yan-ping // *Chinese Herbal Medicines*. – 2012. – № 4(2). – P. 103-117.
5. Подгорная Ж. В. Исследование цветков бархатцев распростертых (*Tagetes patula L.*) с целью получения биологически активных веществ : автореф. дис. на соискание уч. ст. канд. фарм. наук : спец. 15.00.02 – фармацевтическая химия, фармакогнозия / Подгорная Жанна Валерьевна. – Пятигорск, 2008. – 24 с, ил.
6. Antibacterial and Antifungal Activities of Different Parts of *Tagetes patula*: Preparation of Patuletin Derivatives / S. Faizi, H. Siddiqi, S. Bano [et al.] // *Pharmaceutical Biology*. – 2008. – Vol. 46, № 5. – P. 309-320.
7. Фармацевтичне ресурсознавство з основами інтродукції рослин: навчальний посібник для інтернів вищ. мед. та фармац. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / О. В. Мазулін, О. Ю. Коновалова, Г. П. Смойловська [та ін.] – Вид. 3-тє, доопрац. і доп. – Запоріжжя : ЗДМУ, 2017. – 208 с.
8. Малюгина Е. А. Определение количественного содержания основных биологически активных компонентов в соцветиях *Tagetes patula L.* / Е. А. Малюгина, А. В. Мазулин, Г. П. Смойловская // *Научные труды SWorld*. – 2015. - № 2 (39), Т. 18. – С. 48-51

УДК: 581.6

Мялик А.Н., мл.научн.сотр., Галуц О.А., научн. сотр., Дашкевич М.М., научн. сотр.

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, Брест, Беларусь

НАКОПЛЕНИЕ СВИНЦА, КАДМИЯ И НИКЕЛЯ НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Ключевые слова: тяжелые металлы, свинец, кадмий, никель, коэффициент накопления, лекарственные растения, юго-запад Беларуси.

В настоящее время в результате интенсивной хозяйственной деятельности человека содержание различных токсических веществ в окружающей среде неуклонно повышается. Особое место среди них занимают тяжелые металлы, которые обладают способностью накапливаться в тканях растительных и животных организмов (в том числе и человека) в избыточных количествах, вызывая в итоге различные заболевания и патологии. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы, касающиеся изучения микроэлементного состава сырьевых растений, в первую очередь пищевых и лекарственных. Многие виды растений из последней группы обладают способностью произрастать по антропогенно-нарушенным местообитаниям, что повышает вероятность накопления ими различных тяжелых металлов даже в пределах относительно экологически благополучного региона как юго-западная часть Беларуси.

Для установления особенностей накопления тяжелых металлов был выполнен отбор образцов наиболее распространенных лекарственных растений и почв из мест их произрастания. Отбор образцов проводился на территории Ганцевичского, Пинского, Ивацевичского и Кобринского районов Брестской области в пределах естественных экосистем, максимально удаленных от источников техногенного воздействия. Уровни содержания тяжелых металлов (свинца, кадмия и никеля) в почвенных и растительных образцах (мг/кг сухой массы) были установлены методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Подвижные формы тяжелых металлов в почвах определяли с помощью вытяжек 1 М HNO₃. Содержание тяжелых металлов в фитомассе растений определялись в зольных растворах. В таблице 1 представлены средние уровни содержания тяжелых металлов в растительных (листья и молодые побеги) и почвенных образцах.

Табл. 1. – Содержание тяжелых металлов в почвенных и растительных образцах

Тяжелый металл	Содержание, мг/кг	Название лекарственного растения														
		<i>Betonica officinalis</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Solidago virgaurea</i>	<i>Urtica dioica</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Tussilago farfara</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Pteridium pinetorum</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Helichrysum arenarium</i>	<i>Thymus serpyllum</i>
Pb	П	4,04	7,21	7,62	1,70	5,58	7,21	7,21	0,35	7,21	8,96	3,51	2,19	1,33	2,83	3,63
	Р	0,00	0,00	0,10	0,27	0,00	0,00	0,00	0,19	0,14	0,34	0,00	0,00	0,09	0,00	0,51
Cd	П	0,02	0,15	0,04	0,02	0,02	0,15	0,15	0,02	0,15	0,03	0,09	0,02	0,02	0,02	0,05
	Р	0,00	0,04	0,24	0,19	0,46	0,02	0,23	0,04	0,15	0,03	0,13	0,24	0,04	0,06	0,08
Ni	П	0,14	0,45	0,36	0,44	0,14	0,45	0,45	0,27	0,45	0,34	0,42	0,14	0,30	0,43	0,17
	Р	0,90	0,44	0,45	0,27	0,80	0,91	0,95	0,17	1,27	1,10	0,33	1,16	0,10	0,37	0,30

Для характеристики процессов накопления тяжелых металлов растениями использовали значение коэффициента накопления элементов [1], представляющего отношение средней его концентрации в золе растений к содержанию в соответствующей почве: $K_n = C_{\text{раст}}/C_{\text{почв}}$. Следовательно все растения по величине аккумуляции тяжелых металлов можно подразделить на макро- ($K_n > 2$), микро- ($K_n = 1-2$) и деконцентраторы ($K_n < 1$) или «накопители», «индикаторы» и «исключители» соответственно. Коэффициенты накопления для рассматриваемых лекарственных растений представлены в таблице 2.

Табл. 2. – Коэффициенты накопления тяжелых металлов лекарственными растениями

Тяжелый металл	Название лекарственного растения														
	<i>Betonica officinalis</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Solidago virgaurea</i>	<i>Urtica dioica</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Tussilago farfara</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Pteridium pinetorum</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Helichrysum arenarium</i>	<i>Thymus serpyllum</i>
Pb	0,00	0,02	0,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,54	0,02	0,04	0,00	0,00	0,07	0,00	0,14
Cd	0,00	0,27	6,00	9,50	23,00	0,13	1,53	2,00	1,00	1,00	1,44	12,00	1,80	3,00	1,60
Ni	6,40	1,00	1,25	0,61	5,71	2,02	2,11	0,63	2,87	3,23	0,78	8,28	0,33	0,86	1,74

Определив коэффициенты накопления тяжелых металлов для различных видов растений можно построить спектры, отражающие таксоны, наиболее интенсивно накапливающие тяжелые металлы, что имеет большое как теоретическое, так и практическое значение. На рисунке 1 показан спектр накопления свинца лекарственными растениями.

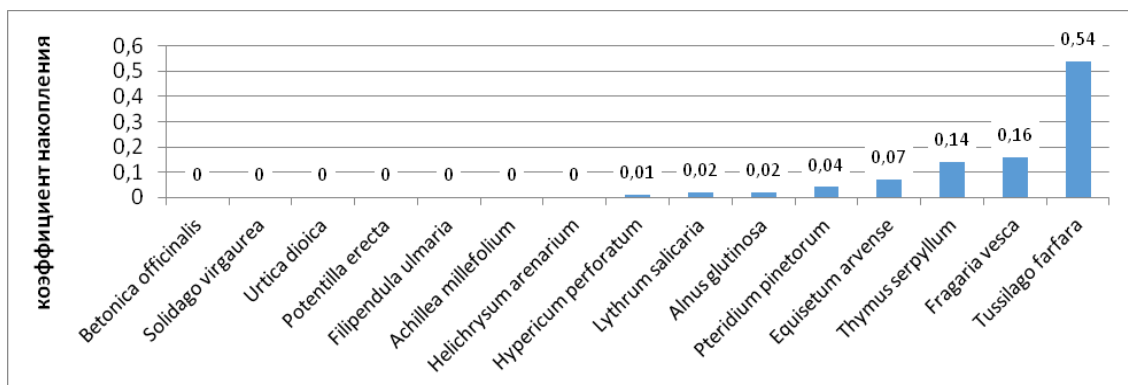


Рис. 1. Спектр накопления свинца лекарственными видами растений

Анализ рисунка показывает, что ряд ценных лекарственных видов растений (*Betonica officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Achillea millefolium* и др.) не способны к накоплению свинца – следовательно, в условиях Брестской области можно заготавливать экологически чистое лекарственное сырье этих видов растений. Такие виды растений как *Tussilago farfara*, *Fragaria vesca*, *Thymus serpyllum*, *Equisetum arvense* могут накапливать свинец в высоких концентрациях, не смотря на его относительно невысокое содержание в почве. Исходя из этого, заготавливать лекарственное сырье этих видов растений нужно с особой осторожностью, учитывая их способность произрастать вдоль дорог и по другим нарушенным местообитаниям.

Такой токсичный элемент как кадмий лекарственные растения накапливают более интенсивно (рисунок 2). Ряд ценных видов (*Solidago virgaurea*,

Fragaria vesca, *Achillea millefolium*) накапливают этот тяжелый металл в высоких количествах (K_n более 9), что исключает возможность сбора этих растений вблизи источников загрязнения. Другие виды (*Betonica officinalis*, *Urtica dioica* и др.), наоборот, кадмий практически не накапливают.

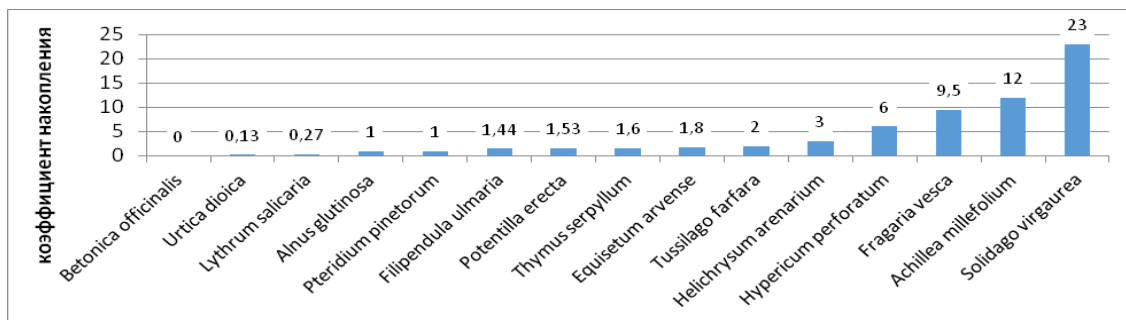


Рис. 2. Спектр накопления кадмия лекарственными видами растений

К одному из наиболее опасных тяжелых металлов относится также никель. Этот элемент накапливается растениями также достаточно интенсивно (рисунок 3). К высокой концентрации никеля (K_n более 5) предрасположены *Achillea millefolium*, *Betonica officinalis*, *Fragaria vesca*, *Solidago virgaurea* и некоторые другие виды растений. В незначительных количествах может накапливать никель только *Equisetum arvense*.

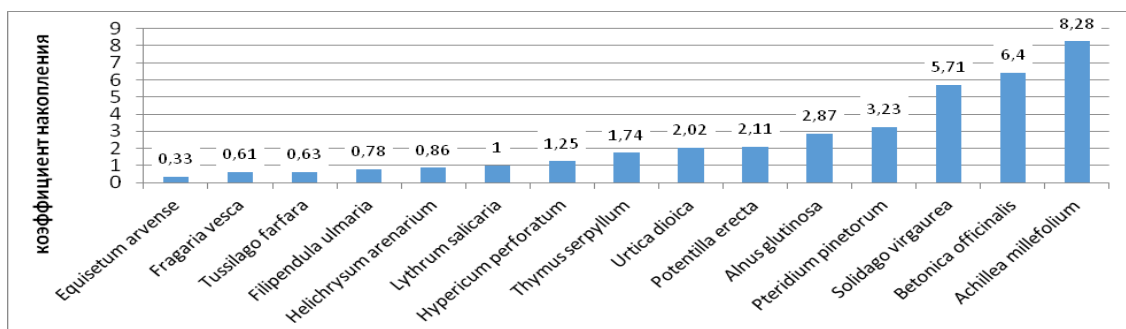


Рис. 3. Спектр накопления никеля лекарственными видами растений

Анализ полученных результатов показывает, что различные виды лекарственных растений обладают разной способностью к накоплению тяжелых металлов, что может быть обусловлено не только геохимическими особенностями условий их произрастания, но и генетической предрасположенностью самих видов к концентрации отдельных элементов. Оценивая способность лекарственных растений к накоплению свинца и кадмия, как наиболее токсичных тяжелых металлов, можно выделить те из них (*Betonica officinalis*, *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria* и др.), сбор которых возможен в пределах как естественных, так и антропогенно-преобразованных экосистем.

Библиография.

1. Ялынская, Н. С. Накопление микроэлементов и тяжелых металлов в растениях рыбоводных прудов / Н. С. Ялынская, А. Г. Лопотун // Гидробиологический журнал. – 1993. – Т. 29, №5. С – 40–46.

УДК: 615.32.015.11.21:678.048

Низамова А.А., студент, Галиахметова Э.Х., к.фарм.н., Кудашкина Н.В., д.фарм.н.
ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет Минздрава
РФ, Уфа, РФ

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛИСТЬЕВ ГИНОСТЕММЫ ПЯТИЛИСТНОЙ (*GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM* (THUNB.) MOKINO), ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: гиностемма пятилистная, *Gynostemma pentaphyllum* (thunb.), антиоксидантная активность, адреналин.

Известно, что многие жизненно важные метаболические и физиологические процессы тесно связаны со свободно-радикальным окислением. В организме существует физиологическая антиоксидантная система, способствующая сохранению клеточных структур в условиях стресса и гипоксии. Она представляет собой совокупность защитных механизмов клеток, тканей, органов и систем, которая направлена на сохранение и поддержание в пределах нормы реакций организма. При снижении естественной антиоксидантной активности в организме развиваются различные патологические процессы [1, 3, 4].

Наряду с эндогенными антиоксидантными веществами клетки организма человека для защиты от окислительного стресса используют природные (экзогенные) антиоксиданты. Антиоксидантное действие проявляют различные биологически активные вещества: нафтохиноны, убихиноны, пирокатехины, пирогаллол, эфиры галловой кислоты, флавоноиды, лигнаны, токоферолы, каротиноиды, витамины РР, С, В₂, пантотеновая кислота и другие [6, 7, 8].

В последнее время большое внимание уделяется изучению антиоксидантных (антирадикальных) свойств лекарственного растительного сырья и препаратов на их основе. В восточной медицине широко используется гиностемма пятилистная (*Gynostemma pentaphyllum* Thunb.), которая обладает гепатопротекторным, гипогликемическим, адаптогенным, иммуномодулирующим, антиоксидантным, противовоспалительным, цитотоксическим и др. фармакологическими эффектами. Это растение в нашей стране мало известно, так как является эндемиком Дальнего Востока (остров Кунашир). Но представляет научный и практический интерес из-за широкого комплекса фармакологической активности. Из семян дикорастущего растения на кафедре фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии БГМУ удалось вырастить на коллекционном участке гиностемму пятилистную и заготовить достаточное количество сырья. Оказалось, что изучаемое растение хорошо адаптируется к условиям Урала.

Целью наших исследований явилось изучение биологической активности сырья гиностеммы пятилистной.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования служили листья гиностеммы пятилистной - *Gynostemma pentaphyllum* Thunb., интродуцированной в Уфимском районе Республики Башкортостан. Заготовку сырья осуществляли во время вегетации, после цветения. Сушки проводили воздушно-теневым способом.

Антиоксидантную активность листьев оценивали по их способности ингибировать аутоокисление адреналина *in vitro*, приводящее к гашению активных форм кислорода [5]. Для проведения анализа были приготовлены спиртовые извлечения (1:10) из листьев гиностеммы пятилистной на 40% и 70% этиловом спирте [2].

Для этого к 2 мл карбонатного буфера (рН=12) добавляли 0,1 мл 0,1% раствора адреналина гидрохлорида и определяли оптическую плотность через 3-5 мин при длине волны 347 нм в кювете толщиной 10 мм на спектрофотометре Shimadzu UV-1800 (ОА₁). Далее к 2 мл карбонатного буфера добавляли 0,01 мл

исследуемых спиртовых извлечений на 40 и 70% этиловом спирте и 0,1 мл 0,1% раствора адреналина гидрохлорида и также определяли оптическую плотность через 3-5 мин при длине волны 347 нм в кювете толщиной 10 мм (OA_2).

Показатель антиоксидантной активности рассчитывали по формуле:

$$AOA = \frac{OA_1 - OA_2}{OA_1} * 100, \text{ где}$$

OA_1 – изменение оптической плотности пробы в отсутствии спиртовых извлечений;

OA_2 – изменение оптической плотности пробы в присутствии спиртовых извлечений.

Результаты исследования. Данные, полученные вследствие проведенных исследований, по определению антиоксидантной активности листьев гиностеммы пятилистной представлены в таблице 1.

Табл. 1. – Определение антиоксидантной активности спиртовых извлечений из листьев гиностеммы пятилистной

Объект исследования	Оптическая плотность, нм	Антиоксидантная активность, %
настойка 40%	0,358	34,9 ± 1,74
	0,342	37,8 ± 1,89
	0,326	40,7 ± 2,03
настойка 70%	0,278	49,5 ± 2,47
	0,272	50,5 ± 2,52
	0,266	51,6 ± 2,58

В ходе исследования было выявлено, что величина антиоксидантной активности составляет более 10%, свидетельствующая о высокой активности. Наилучшую способность предотвращать образование активных форм кислорода проявили настойки на 70% этиловом спирте.

Таким образом, экспериментально установлена антиоксидантная активность спиртовых извлечений из листьев гиностеммы пятилистной. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования листьев гиностеммы пятилистной в качестве источника антиоксидантов.

Библиография.

1. Ермилова Е.В., Кадырова Т.В., Краснов Е.А., Писаренко С.И. и др. Антиокислительная активность экстрактов водяники черной // Химико-фармацевтический журнал. – 2000. - Т. 34, №11. - С. 28-30
2. Государственная фармакопея Российской Федерации XIII издания, том 1 [Электронный ресурс] - М.: Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2015. – С. 1004. - Режим доступа: <http://www.femb.ru/feml>
3. Липкан Г.Н. Изучение токсичности некоторых витаминных препаратов в эксперименте / Г.Н. Липкан // Фармакология и токсикология: республиканский межведомств. сборник. – Вып. 7. - Киев: Здоровья, 1972. – С. 128-131.
4. Синяков А.Ф. Фитотерапия против рака. - М.: Сов. спорт, 1997. - 447 с.
5. Сирота Т.В. Способ определения антиоксидантной активности супероксиддисмутазы и химических соединений. Заявка №99103192 (003673), приоритет от 24.02.1999
6. Федин А.И. Интенсивная терапия ишемического инсульта / А.И. Федин, С.А. Румянцева. – М.: Медицинская книга, 2004. – 284 с.
7. Куркин В.А., Запесочная Г.Г., Авдеева Е.В., Ежков В.Н. Фенилпропаноиды лекарственных растений – Самара: ООО «Офорт»; ГОУВПО «СамГМУ», 2005. – 128
8. Rice-Evans, C.A. Structure-antioxidant activity relationship of flavonoids and phenolic acids / C.A. Rice-Evans, N.J. Miller, G. Pa-ganga // Free radic biol. med. - 1996. – Vol. 20, №7. - P. 933-956.

УДК: 547.972

Нуралиев Р.М., магистрант, Бернян В.Э, магистрант, Корулькин Д.Ю., д.х.н., проф., Музычкина Р.А., д.х.н., проф.
Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *NICOTIANA TABACUM* L. И *NICOTIANA RUSTICA* L.

Ключевые слова: *Nicotiana* L., биологически активные вещества, фитохимический анализ

Несмотря на успехи химии в синтезе лекарств, в последние годы во всех странах наметилась тенденция к более широкому использованию в официальной медицине лекарственных растений и препаратов из них. По прогнозам специалистов ВОЗ, XXI век будет веком признания фитотерапии. Основными преимуществами лекарственных растений и препаратов растительного происхождения являются мягкость и широта их терапевтического воздействия на организм, отсутствие побочного действия и осложнений даже при длительном их применении, хорошая переносимость больными. Кроме того, лекарственные растения часто являются единственным и(или) экономически предпочтительным источником получения природных БАВ и препаратов.

Прогресс медицинской науки определяется степенью обеспечения лечебных учреждений современными эффективными лекарственными средствами. Значительное место занимают лекарства из растительного сырья. В связи с тем, что ресурсы лекарственных растений ограничены, то возникает необходимость выращивания их в культуре.

Растения рода *Nicotiana* L., несмотря на наличие в их составе различных практически ценных структурных типов БАВ, практически не используются в медицине, ввиду высокого содержания высокотоксичных водорастворимых алкалоидов, основным из которых является никотин. Поскольку в Казахстане имеются промышленные дикорастущие запасы этих видов, а также то, что культура этих растений хорошо изучена, представляется актуальным проведение сравнительного фитохимического исследования дикорастущих и культивируемых видов *Nicotiana tabacum* L. и *Nicotiana rustica* L. для разработки методов селективного извлечения из них биологически активных веществ [1].

Как известно, одни и те же виды растений взятые из одних почвенно-климатических природных условий и выращенные в других могут претерпеть изменения в фитохимическом составе. Сбор сырья и наблюдения за растениями велись в стационарных (на опытном участке Агробиологической станции КазНУ им. аль-Фараби) и в естественных условиях произрастания (предгорья Заилийского Алатау).

Объектом нашего изучения были 2 вида растений рода надземная часть и корни 3 видов растений рода *Nicotiana* L. семейства пасленовых: *Nicotiana tabacum* L. и *Nicotiana rustica* L.

Для проведения анализа БАВ, измельченное воздушно-сухое сырье для удаления липофильных веществ последовательно настаивали при комнатной температуре с бензолом и хлороформом в течение 48 часов. Полифенольный комплекс, после удаления растворителей, извлекали трехкратным настаиванием с 70% водным этанолом, сочетая при этом способ мацерации (24 ч.) с последующей термической экстракцией (с обратным холодильником) при температуре 60-65°C. Сухой остаток водно-спиртового извлечения растворяли в минимальном количестве воды. Последовательно обрабатывали органическими растворителями различной полярности (эфир, этилацетат), что позволило провести предварительное разделение полифенолов в зависимости от их растворимости.

Количественное определение обнаруженных групп природных соединений проводили по методикам ГФ XI и других научных изданий [2-4]. Качественный состав извлечений и фракций определялся методами хроматографии на бумаге с использованием специфических реакций на основные группы природных соединений и аутентичных образцов [5]. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Табл. 1. – Количественное содержание основных групп БАВ, в надземной части *Nicotiana tabacum* L. и *Nicotiana rustica* L., собранных в естественных условиях и в культуре, %

вид	Условия произрастания	Алкалоиды	Аминокислоты	Гликозиды фенольные	Гликозиды тритерпеновые	Дубильные вещества	Кумарины
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	естеств. условия	6,92	2,37	4,95	0,82	4,18	0,39
	в культуре	4,63	2,65	5,37	1,05	4,66	0,45
<i>Nicotiana rustica</i> L.	естеств. условия	6,56	2,39	5,01	0,57	4,77	0,57
	в культуре	5,19	2,21	4,63	0,73	4,91	0,52
вид	Условия произрастания	Полисахариды	Оксикоричные кислоты	Свободные органич. кислоты	Флавоноиды	Эфирные масла	Углеводы
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	естеств. условия	15,21	4,13	5,84	6,12	0,63	3,88
	в культуре	16,63	3,55	5,37	6,76	0,75	4,12
<i>Nicotiana rustica</i> L.	естеств. условия	14,33	5,03	6,19	5,41	0,47	4,41
	в культуре	15,84	4,28	5,74	5,98	0,54	4,67

Как видно из приведенной таблицы, культивируемые виды *Nicotiana tabacum* L. и *Nicotiana rustica* L. отличаются большим содержанием тритерпеновых и фенольных гликозидов, дубильных веществ, кумаринов, моно- и полисахаров, флавоноидов и эфирных масел. Дикорастущие виды целесообразно использовать для селективного извлечения алкалоидов, оксикоричных и свободных органических кислот.

Сравнением с аутентичными образцами в изучаемых видах в зависимости от вида сырья (*Nicotiana tabacum* L. и *Nicotiana rustica* L.) идентифицированы 20 и 19 веществ соответственно: углеводы (глюкоза, галактоза, рамноза, ксилоза, арабиноза), феноло- и оксикоричные кислоты (п-оксибензойная, протокатеховая, галловая, гентизиновая, сиреневая, п-кумаровая, м-кумаровая, кофейная, синаповая, хлорогеновая), аминокислоты (тирозин, метионин, пролин, аспарагиновая кислота, триптофан), флавоноиды (кемпферол, кверцетин, рутин).

Библиография.

1. Байтенов М.С. Флора Казахстана.- М.:Алматы: Ғылым, 2001.- Т.2.– 279 с.
2. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. Химический анализ лекарственных растений. - М.: ВШ, 1983. - 286 с.
3. Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах.- Алматы: Қазақ университеті.- 2004.- 288с.
4. Бердимуратова Г.Д. Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А., Тулегенова А.У. Биологически активные вещества растений. Выделение, разделение, анализ.- монография.- Алматы: Атамұра, 2006, 438 с.
5. Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А. Методология исследования растительных метаболитов.- Алматы: MV-Print, 2012. – 324 с

УДК: 633.88

¹Прохоров В. Н., д. б. н., ¹Ламан Н.А., д. б. н., академик, ²Мишина М. Ю., PhD,

²Фудзии Ё., PhD, профессор

¹«Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича» НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

²Токийский университет сельского хозяйства и технологий, Япония

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕРИКАРПИЕВ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI MANDEN.*) В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Ключевые слова: борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi Manden.*), фурукумарины, летучие соединения, лекарственные растения

С 90-х годов XX века наблюдается стремительное распространение борщевика Сосновского в природных экосистемах Северной Евразии. Экспансия этого опасного инвазивного вида в настоящее время в Беларуси и сопредельных государствах принимает угрожающие размеры, что обусловило развитие исследований по мерам борьбы с ним. Наряду с разработкой мер по ограничению распространения и искоренению борщевика Сосновского, становятся актуальными более углубленные с привлечением современных методов исследования химического состава этой культуры как потенциального источника фактически неограниченных объемов сырья для получения фармпрепаратов и компонентов БАДов [1]. Для различных видов борщевика характерно наличие биологически активных веществ: кумаринов и фурукумаринов, флавоноидов, стероидов, тритерпенов и эфирных масел. Наибольший интерес в настоящее время в этом плане представляют кумарины и фурукумарины, которые обладают самыми разнообразными биологическими свойствами. Известно, что они участвуют в регуляции роста растений, являясь антагонистами ауксинов; поглощают ультрафиолетовые лучи, защищая молодые растения от чрезмерного солнечного облучения; предохраняют растения от вирусных заболеваний. Характерными фармакологическими свойствами производных кумарина являются: антикоагулирующие, коронарорасширяющие и желчегонные свойства. Многие фурукумарины обладают спазмолитической активностью, фунгицидными свойствами и выраженной эстрогенной активностью. Ряд кумаринов и фурукумаринов проявляют бактериостатическое и противоопухолевое действие. Практическое применение могут найти гигантские борщевики и как источники эфирного масла для косметической и парфюмерной промышленности [2].

В связи с тем, что борщевик Сосновского обладает большим разнообразием хозяйственно-полезных свойств, целью исследований являлось изучение биохимического состава его семян и плодовых оболочек.

Для оценки борщевика Сосновского как потенциального источника биологически активных веществ, проведено определение качественного и количественного состава фурукумаринов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (HPLC-анализ) и летучих соединений методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии (HS-GC-MS-анализ). Анализы проведены в Токийском университете сельского хозяйства и технологий в лаборатории профессора Ё.Фудзии (Tokyo University of Agriculture and Technology, Laboratory International Agro-Biological Resources and Allelopathy, Japan) [3-5]. В качестве объекта использовали нестратифицированные семена борщевика Сосновского, собранные с растений больших популяций в г. Минске. Летучие

соединения и фурукумарины определяли отдельно в семенах и плодовых оболочках. Для этого у мерикарпиев или полуплодиков отделяли плодовую оболочку с эфирномасличными каналцами от семян.

В результате исследований идентифицированы фурукумарины ангелицин, бергаптен, метоксален, императорин. Основная доля среди фурукумаринов приходится на ангелицин, содержание которого значительно выше других найденных соединений этого класса. Полученные результаты показывают значительное превышение содержания фурукумаринов в плодовых оболочках плодов (мерикарпиев) борщевика Сосновского в сравнении с семенами (рис.1).

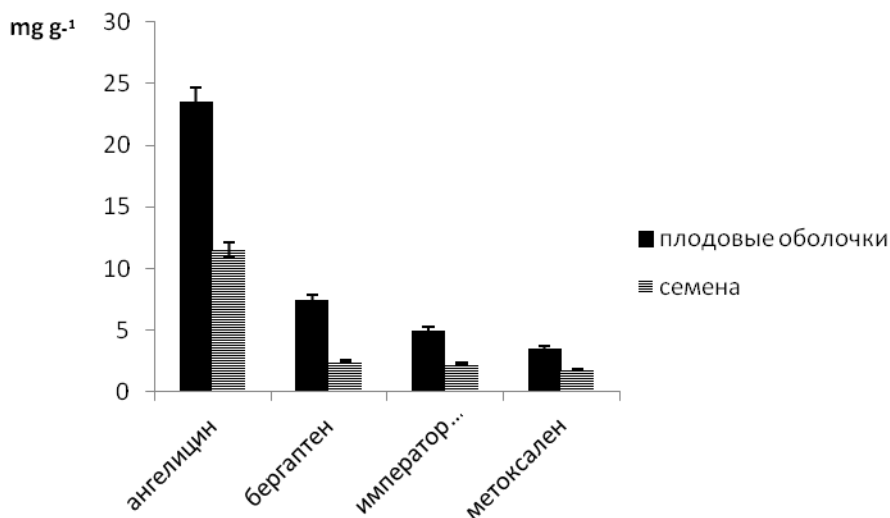


Рис. 1. – качественный состав и содержание фурукумаринов в семенах и плодовых оболочках борщевика Сосновского.

В составе летучих соединений идентифицированы октилацетат, октанол, октанал, гексил изобутират, гексил 2-метилбутират и др., основными компонентами из которых являются тяжелый спирт октанол и его эфир октилацетат. Данные вещества могут найти применение в косметической и парфюмерной промышленности (рис.2). Кроме того, они оказывали сильное аллелопатическое влияние на салат как тест-культуру, что говорит о перспективности их использования в качестве биогербицидов [4].

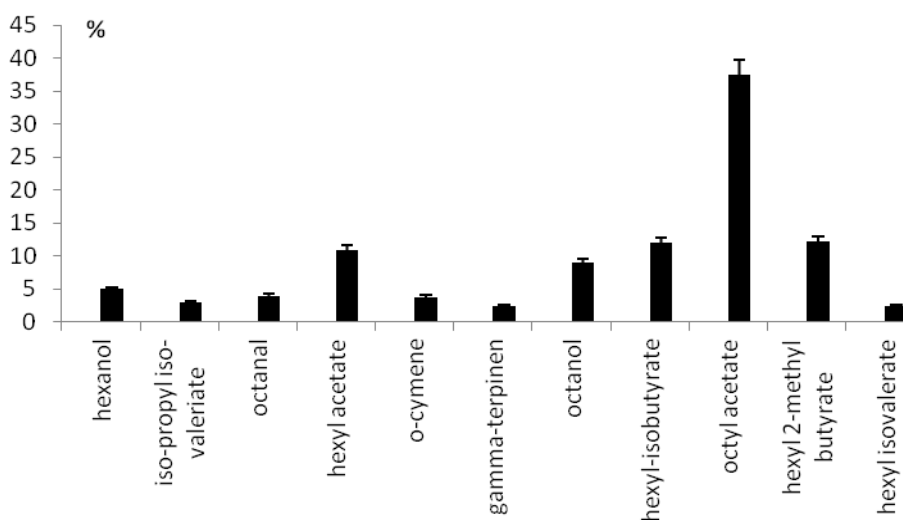


Рис.2. - качественный состав и содержание летучих соединений в семенах борщевика Сосновского.

Таким образом, борщевик Сосновского, благодаря наличию в нем различных биологически активных веществ, особенно фурукумаринов и летучих соединений может найти применение в качестве источника сырья для фармацевтической, косметической и парфюмерной промышленности.

Библиография.

1. Ламан Н.А., Прохоров В.Н., Масловский О.М. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси. Минск, 2009. – 40 с.
2. Appiah K.S., Mardani H.K., Osivand A., Kpabitey S., Amoatey C.A. Oikawa Y., Fujii Y. Exploring alternative use of medicinal plants for sustainable weed management // Sustainability 2017, 9, 1468. 23 s.
3. Mishyna M., Laman N., Prokhorov V., Fujii Y. Angelicin as the principal allelochemical in *Heracleum sosnowskyi* fruit // Natural Product Communications, 2015. Vol.10, N 5. – P.767 – 770.
4. Mishyna M., Laman N., Prokhorov V., Maninang J.S., Fujii Y. Identification of octanal as plant growth inhibitory volatile compound released from *Heracleum sosnowskyi* fruit // Natural Product Communications, 2015. Vol.10, N 5. – P. 771-774.
5. Mishyna M., Laman N., Prokhorov V., Fujii Y. Furocoumarins : allelochemicals of *Heracleum sosnowskyi* Manden. seeds // 7th World Congress on Allelopathy, Vigo, July 28 - August 1, 2014 - P. 77.

УДК: 633.88

Самко В.Ю., аспірант

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана
Хмельницького. Україна

АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РІЗНОЇ СИРОВИНИ ВІВСА ПОСІВНОГО

Ключові слова: овес посівний, хімічний склад, біологічно активні речовини

На сьогодні одною з найперспективніших і актуальних галузей в медицині є застосування біологічно активних речовин рослинного походження. Серед різноманітності лікарських засобів, що застосовуються для корекції порушень обміну речовин та сприяють збуванню організмом шкідливих накопичень, чільне місце займають препарати на основі лікарської рослинної сировини. Адже загальновідомо, що саме лікарські рослини відрізняються безпечністю і здатні чинити високоефективну профілактичну дію за умов порушення обмінних процесів і зв'язаних з цим хронічних захворювань.

Тому метою дослідження було проаналізувати літературні дані щодо хімічного складу вівса посівного, його токсичності та описати метод, за яким було виконано екстракцію біофлавоноїдів із різної сировини вівса посівного.

Більш детально в своїх роботах фенольні з'єднання вівса посівного описувала О.В.Бурцева. Флавоноїди були виявлені в траві, зерні, флавоноїди не виявлені в коренях та триденних проростках вівса посівного, кумарини були виявлені в усіх досліджуваних об'єктах, дубильні речовини наявні в траві, коренях, триденних проростках вівса посівного та відсутні в зерні вівса посівного. Після хроматографічного аналізу за характерною флуоресценцією в денному та УФ-світлі до та після обробки хроматограм 1% спиртовим розчином алюмінію (III) хлориду в порівнянні з референтними зразками в траві вівса посівного були виявлені чотири флавоноїдні сполуки, у тому числі рутин ($R_f=0,53$), гіперозид ($R_f=0,63$) та кверцетин ($R_f=0,80$). У зерні вівса посівного було знайдено дві флавоноїдні сполуки (кверцетин, гіперозид). Гідроксикоричні кислоти виявлені за голубою флуоресценцією в УФ-світлі до та після обробки парами аміаку (флуоресценція підсилювалася). У результаті аналізу в сировині вівса посівного ідентифіковані хлорогенова та неохлорогенова кислоти. Вміст флавоноїдів у перерахунку на рутин у траві молочно-воскової та молочної стиглості практично однаковий та складає близько 0,4%, що значно більше, ніж у зерні (до 0,1%). Трава молочної стиглості відзначається найбільшим вмістом гідроксикоричних кислот (1,69%), в інших видах сировини вміст гідроксикоричних кислот не перевищує 1%. Максимальний вміст кумаринів спостерігається в траві вівса посівного молочно-воскової стиглості та в коренях і складає близько 0,12%, що важливо щодо біологічної активності цих видів сировини, враховуючи специфічну дію даної групи БАР. Вміст поліфенольних сполук превалює в траві вівса посівного (1,21-1,06%).

Також описано дослідження ліпофільних фракцій вівса посівного. Ліпофільні фракції отримувались вичерпним екстрагуванням трави, подрібнених та неподрібнених зерен вівса посівного хлороформом в апараті Сокслета. Хлороформ відганяли. Отримані таким чином фракції висушували до сталої маси. Після цього визначали відсотковий вміст отриманих сумарних комплексів та їх органолептичні показники. Якісний склад вивчали методом двовимірної тонкошарової хроматографії на пластинках «Alugram Sil G/UV-254» з використанням систем розчинників гексан-ацетон 3:2 (I напрямом) та гексан-ацетон 3:1 (II напрямом). Локалізацію біологічно активних речовин на хроматограмі визначали за характерним забарвленням у денному, УФ-світлі та

після обробки реактивами. Вихід ліпофільних речовин у перерахунку на абсолютну суху сировину з трави вівса посівного становив - 2,05% (смолоподібний залишок темно-зеленого кольору з запахом свіжоскошеного сіна). В результаті досліду були отримані ліпофільні фракції з трави та зерна вівса посівного. Встановлено що подрібнення зерен збільшує вихід ліпофільних речовин. А також в ліпофільних фракціях були виявлені каротиноїди, кумарини та хлорофіл

В іншій роботі досліджували амінокислотний склад вівса посівного. В результаті на реакцію з нінгідрином всі витяги мали фіолетове забарвлення, що свідчило про наявність амінокислот в траві та зерні вівса посівного. В результаті хроматографічного дослідження в зерні вівса було встановлено наявність 9 вільних амінокислот: аспарагінова кислота ($R_f=0,16$), серин ($R_f=0,15$), глутамінова кислота ($R_f=0,12$), гліцин ($R_f=0,21$), валін ($R_f=0,59$), лейцин ($R_f=0,65$), фенілаланін ($R_f=0,71$), лізин ($R_f=0,05$), аргінін ($R_f=0,18$). В траві вівса посівного виявлено 5 вільних амінокислот: аспарагінова кислота ($R_f=0,16$), глутамінова кислота ($R_f=0,12$), гліцин ($R_f=0,21$), лейцин ($R_f=0,65$) та лізин ($R_f=0,05$). За допомогою амінокислотного аналізатора в усіх досліджуваних об'єктах виявлено 17 амінокислот, у тому числі 7 незамінних (треонін, валін, метіонін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін, лізин) та 2 частково замінні (аргінін, гістидин), які мають особливе значення для організму людини.

У результаті проведеного хроматографічного аналізу встановлено, що зерно вівса посівного містить винну, аскорбінову, лимонну, яблучну, а трава ще й валеріанову кислоти. У водному екстракті трави та зерна вівса посівного Бурцевою О. В. були ідентифіковані хлорогенова та нехлорогенова кислоти. У найбільшій кількості органічні кислоти містяться в траві вівса посівного ($2,51 \pm 0,07$). Вміст гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту та вміст аскорбінової кислоти в траві та зерні вівса посівного близькі за значеннями та складають $2,13 \pm 0,02$ та $2,08 \pm 0,06$; $0,19 \pm 0,005$ та $0,15 \pm 0,005$ відповідно.

Стосовно токсичності екстракту вівса посівного, то Л.Л.Давтян із співробітниками в своїх дослідженнях визначили, що екстракт вівса посівного не є токсичним. В їх дослідженні тварини були розподілені на три групи (по 10 щурів у кожній): перша група – інтактні щури; тваринам другої групи (дослідної) перорально вводили досліджуваний препарат тричі по 5,0 мл (разова доза 101,2 мг/кг маси тіла) на щура з інтервалами між введеннями 240 хвилин; тваринам третьої (референтної) групи вводили препарат порівняння настійку женьшеню в тій же дозі, що і досліджуваний засіб. Спостереження за тваринами проводили безперервно протягом 24 годин з моменту першого введення досліджуваного препарату, а потім 1 раз на добу протягом 14 днів. Токсикологічні дослідження дозволили встановити, що після першого введення препарату (доза препарату 5,0 мл на щура – 101,2 мкг/кг) загальний стан тварин дослідної групи не відрізняється від стану тварин інтактної групи.

Після другого введення досліджуваного препарату (сумарна доза – 10,0 мл на щура – 202,4 мкг/кг) загальний стан тварин дослідної групи не змінюється та не відрізняється від стану тварин інтактної групи. В групі референтних тварин спостерігається різке пригнічення, відсутність спонтанної рухової активності та гіпотонус м'язів. Через 15 хвилин настає неглибокий сон. Через 3 години після моменту другого введення настійки женьшеню щурі просинаються, відмічається нормалізація рухової активності.

Після третього введення досліджуваного препарату (сумарна доза 15,0 мл на щура – 303,6 мкг/кг) змін у стані тварин дослідної групи в порівнянні з інтактною групою не спостерігалось. У тварин референтної групи відмічається пригнічення, зниження рухової активності, сонливість, гіпотонус м'язів. Через 10

хвилин після третього введення настойки у щурів настає неглибокий сон. Через 2 години від моменту введення препарату відбувається нормалізація стану, відновлення рухової активності. На підставі проведених досліджень гострої токсичності гранул на основі сухого екстракту вівса посівного у порівнянні з настойкою женьшеню при пероральному введенні можна зробити висновок про те, що досліджуваний препарат є безпечним та нетоксичним.

Виходячи з отриманих результатів, можна вважати перспективною розробку різних лікарських форм на основі сухого екстракту вівса посівного.

Нами було використано метод виборчого екстрагування для визначення кількості флавоноїдів в соломі та зеленому вівсі. У круглодонну колбу об'ємом 1000 мл було розміщено 200-250 грам дрібно порізаного вівса посівного і залито 500 мл 96% етилового спирту. Екстракція проводилась на водяній бані з вертикальним кульковим холодильником одну годину, з моменту закипання суміші сировини і спирту. При проведенні екстракції, овес почав набухати і через деякий час спиртовий екстракт змінив свій колір із зелено-жовтого кольору до червонувато-бурого. Спиртовий екстракт молодого вівса мав насичений зелений колір, а у соломі червоно-бурий. Таким чином, спиртові екстракти вівса набули свого характерного кольору. Після екстракції спиртовий екстракт фільтрувався через фільтрувальний папір. Після екстракції проводився відгін спирту зі спиртового екстракту вівса. Для цього в апараті для відгону речовин з вакуумом було розміщено екстракт, який нагрівався на водяній бані. Відгін спирту відбувався при температурі 60-70 0С до моменту, коли в колбі утворилася невелика кірка, що містить суму усіх речовин в рослині. Для очищення біофлавоноїдів від смільних речовин використовувався метод перекристалізації речовин. Для цього в круглодонній колбі на 250 мл розчиняли смільний сухий залишок. В якості розчинника було використано 96% етиловий спирт. Розчинення відбувалося при нагріванні до 70-80 0С. Після 20 хвилин нагрівання сухий залишок повністю розчиняється в спирті. Коли сухий залишок повністю розчинився, його повністю охолоджували. Після охолодження розчинений сухий залишок поміщали в холодильник на 2 дні при температурі не вище 10 0С. За рахунок різниці температури замерзання смільних речовин і біофлавоноїдів, відбувається процес кристалізації. Після 2 днів в холоді кристали біофлавоноїдів випадають в осад. Для відділення кристалів біофлавоноїдів від розчиненого сухого залишку ми проводили фільтрацію спиртової суми біофлавоноїдів. Відфільтровані і висушені кристалічні біофлавоноїди мали колір від прозорого до світло-коричневого.

В результаті випарювання води і перекристалізації сухого залишку з 19,9 грам сухого залишку, отриманого з соломі вівса посівного було отримано 0,19 грам кристалічних біофлавоноїдів. З молодого вівса після виконаних таких же операцій з 32,6 грам сухої речовини було отримано 0,32 грама кристалічних біофлавоноїдів, які будуть в подальшому проаналізовані.

Виходячи з проведеного аналізу хімічного складу екстрактів вівса посівного, можна вважати перспективною розробку різних лікарських форм на його основі.

УДК: 633.88

Седнев Ю.В., преподаватель

Белорусский государственный педагогический университет, Минск, Беларусь

НОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ, БАЗЫ И КОМБИНАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И РАСТЕНИЙ

Ключевые слова: новые концепции, базы данных, бипрепараты, Гален, геномы, домены, комбинации, лекарственные средства и растения, Уотсон, диабет, онкология, рак, системы.

Традиционная медицина и источники отражали связи растений с множеством действий и болезней. Осознание различий и деления их частей и продуктов типа вытяжек-экстрактов, водных (настоев, отваров, сборов-чаев) и спиртовых настоек стало основой галеновых препаратов и выделения с 19 века индивидуальных химических соединений типа алкалоидов, современной молекулярной биологии и медицины. Установление состава всех и каждого, их общности и связи эффектов ставит задачу анализа и развития баз данных и связей этих множеств соединений, растений и био-мед эффектов и применений [1-2].

Химические компоненты растений действуют совместно, дополняя-усиливая или нейтрализуя (+/-) лечебные и вредные эффекты и противопоказания. Анализ таких связей, взаимо- и противо-действий труден и может стать основой концепций медицины будущего, начиная с бинарных "бипрепаратов", сумм действующих веществ и ингибиторов. Например, нитро- или аргинин-содержащих (как арбуз) и блокаторов NO-S типа виагры.

Сейчас это требует установления законов и связи метабомики, протеомики и геномики, общности и эволюции частей молекул, последовательностей, мотивов и доменов генов и белков. Деления-умножения комплементарных, двойных последовательностей (по схеме $A+B+AB=2AB$) S- и P- РНК-мира, например, через наиболее распространенные и консервативные субстрат, фосфат и нуклеотид-связывающие мотивы Уолкера [3], расплетающие спирали геликаз могли реализовать в окружении и мембранах множество функций P-петель и НТФаз, движения и вращения молекулярных машин. Общность функций, элементов и замен типа Вант-Гоффа, HCNO и P-S, генкода нуклеиновых-карбоновых аминокислот может отражать более известные классы и функции коферментов-витаминов и применения растений, эмпирическую общность и множественность действий, например, средств от диабета и рака типа растительных алкалоидов, винка и метформина.

После надежд на комбинации блокаторов всех генов клеточного цикла, деления и рака 90-2000-х, реализуемых «биг-фармой» сейчас [4], Джеймс Уотсон после отставки в статьях 2013-14 гг. [5] предложил концепции общности редокс болезней, главных сейчас диабета, деменции, сердечно-сосудистых и рака (DDCC) и средств фито- химио- радио-и физио-терапии (упражнений, как источников ред-окс радикалов). Мы можем связать это с концепциями воспаления и клеточных болезней Вирхова, происхождением и делением ред-окс-частей и потенциалов клеток, эндоплазматической сети (ретикулума, RE), дисульфидных связей и свертывания белков, с S_{2n} -комбинациями «цистеома» и «S-мира». Рекомендуемые средства типа главного против диабета метформина, бигуанидов типа галегина из галеги, козлятника лекарственного считают блокаторами оксифосфорилирования, действующими на радикалы, p53, АМФК и mTOR, подобно физическим упражнениям, голоданию и мобилизации ресурсов клеток и организмов (сохранения, а не деления при избытке питания).

Через радикалы могут действовать и перекиси, C₁₅₋₂₀ изопреноидов и АК, как средства традиционной медицины, против малярии и паразитов артемизин из полыни. Нобелевская премия 2015 г. по медицине китайки Юю Ту - первое признание их, а по химии за репарацию повреждений можно связать и с нобелевскими по физиологии и медицине 2016-17 гг. за открытие генов и механизмов автофагии и био-часов, общих репарации, фотопериоду и делениям, в т.ч. стволовых клеток и рака, как выясняют Фогельштейн с ВОЗ.

Традиционные средства и применения часто большого числа компонент разного рода знахарей и "травников" отражали их эмпирические связи и опыт. Главной же теорией и основой развития медицины и лекарств тысячи лет была связь элементов и жидкостей, соков-гуморов тел пифагорейцев, Эмпедокла (4 с 2 противосилами типа любви-единения и вражды-отталкивания и периодами эволюции, как основания и связи сахаров с Р-НК генов), Гиппократ, Аристотеля и др. 2х2 против-качеств и темпераментов определили понятия температуры и энергии-энтропии (ТХ~Q/T=S=-Vis vitalis Гамова), гидро-фильных и -фобных (любви-вражды к воде). И растения разделяли по степеням их теплоты-холода и влажности-сухости, компенсируя недостаток качеств тел, их смешения и болезней как «крязий».

Пример сложных комбинаций- териак, считавшийся со времен царя "нашего Понта" Митридата универсальным противоядием и средством от самоотравления, внутренних болезней и старения (геронто-профилактическим, обеспечивающим долгую и безболезненную жизнь). Его усовершенствование также отмечали золотой медалью "Антонин – император римлян, Галену - императору врачей" типа нобелевской. В средние века териак входил в большинство европейских фармакопей с количеством составных частей до 100, два века назад в официальной русской фармакопее с 13 компонентов, но к XX веку постепенно исключался, заменяясь отдельными компонентами, валерьяны и др.

Невозможность контролировать и патентовать такие сложные растительные препараты, как и разбирать теорию и практику всей традиционной медицины и восточной и западной, от Гиппократ до Линнея, привела к известному развитию химии и диктату фармкомпаний. Попытки напомнить и испытать на практике средства традиционной медицины с многократно описанным эффектом, как алкалоиды, от никотина и вератрина чемерицы до аконита («Раковый корпус» нобелевского лауреата Солженицина описывает его опыт самоизлечения, 17-«иссык-кульский корень», с 1-10-1 каплей), традиционно замалчивались. Аргументы и обвинения официальной медицины выглядят как саморазоблачения: - что мало исследовали влияния народных средств и рецептов в лечении, на иммунитет, гормональный баланс, нервную систему, на животных, и в пробирке и в долгосрочной перспективе, обязательных условий разработки любого лекарства. Больше изучали отдельные вещества растений и продуктов (витамины, микроэлементы), чем полного рецепта, хотя трудно найти анализ и отдельных алкалоидов типа никотина, против рака, взаимодействия с химиотерапией и др. Пишут, не всегда подтверждают лечебные свойства и ухудшают состояние, что опасности отравления и смерти от ядов их, болиголова, аконита больше пользы. Но схема увеличения дозы от 1 капли в день до 50-100 дает возможность остановиться на любой стадии. Взаимодействие официальной и народной медицины через наблюдение врачей за применением больными традиционных средств, как в Индии (см.ВМН), можно организовать у нас с ведущими специалистами Запада, Уотсоном и др., включая в разрабатываемые и проверяемые комбинации, персональные и т.п. [4-5].

Названные общие механизмы лекарственных средств и растений, концепции ред-окс болезней типа диабета, деменции и рака как нарушения подчинения центру регуляции организма, через подобные «носители», рецепторы и уровни от молекулярно-генетических, суб- и межклеточных, связей обмена, сосудов, иммунной и нервной системы, могут отражать «психосоматику» и «эко-ниши» и отношения с окружением, как в «обвинении Чавеса» [2].

Библиография.

1. Седнев Ю.В., Якушев Б.И.. Новые и старые отечественные средства и концепции лечения рака; Лукашов Р, Моисеев Д., Седнев Ю. ...биологически активными соединениями растений // Российский Биотерапевтический журнал, №2, 2013.
2. Седнев Ю.В. Общие метаболиты, рецепторы и средства лечения онкозаболеваний // [Материалы МНК ...Бот.сада НАНБ –Мн., 2013.](#) с.196
3. Кунин Е. В. Логика случая. О природе и происхождении био эволюции –М., 2014.
4. Bresson C. WIN Consortium// Independent, 9 November 2017
5. Watson, J.D. Type 2 diabetes as a redox disease. Lancet. 2014; 383: 841–843. Oxidants, antioxidants and the current incurability of metastatic cancers. Open Biol. 2013, 3 (1), 120144.

УДК: 664.69.016:[633.88-021.632:62.094.3.097.8

Серегина Т.В., к.т.н., Осипова Г.А., д.т.н., Полухина Я.В., магистр, Князев И.Н., бакалавр

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орел, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ КАК ИСТОЧНИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ключевые слова: лекарственные растения, макаронные изделия, биологически активные вещества.

«Пусть ваша пища будет вашей медициной, а вашими лекарствами станет пища», - сказал много лет назад Гиппократ. Эти слова остаются актуальными и в XXI веке. Ухудшение экологической обстановки и разнообразные стрессовые факторы оказывают негативное влияние на состояние здоровья людей и являются причиной развития так называемых «болезней цивилизации». Здоровое питание – один из факторов, с помощью которого можно регулировать в нужном направлении физиологическую потребность организма человека в питательных веществах, эффективно поддерживать физическое и психическое здоровье и снижать риск возникновения многих заболеваний, в том числе самых распространенных – сердечнососудистых, нервных и онкологических.

В последние годы достаточно большое внимание в пищевой отрасли уделяется разработке и производству изделий с лечебно-профилактическими свойствами, которые в своем составе содержат препараты биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения или природные компоненты, способствующие повышению их пищевой ценности и приданию диетической или функциональной направленности.

Одним из перспективных источников БАВ, наряду с другими, можно считать лекарственное растительное сырьё. Применение лекарственного растительного сырья уже широко распространено на многих производствах: хлебопекарном, кондитерском, мясном, при создании безалкогольных напитков и т.д. [1, 7].

Расширением ассортимента и разработкой новых видов макаронных изделий с использованием нетрадиционного сырья и различных обогащающих добавок с целью улучшения качества готовых макаронной продукции и повышения её пищевой ценности занимаются многие отечественные ученые.

Известно использование биологически активной пищевой добавки «Паста облепиховая», применяемой в виде водной суспензии в количестве от 3 % до 15 % от массы муки, при внесении которой, помимо обогащения биологически активными веществами, улучшается качество готовых изделий [5].

Запатентован способ по производству обогащенных макаронных изделий с внесением сухой растительной добавки природного происхождения, включающей такие составляющие, как пророщенное зерно и хвощ, а также минеральную добавку в виде йодированного мела. Растительную добавку дополнительно обогащают такими составляющими, как облепиха, клевер, корневище пырея, лист крапивы, корень одуванчика и плоды аронии. Технический результат заключается в расширении ассортимента макаронных изделий адаптационно-профилактического и детоксикационного воздействия, обогащенных добавками природного происхождения, содержащими йод, кальций, гликозиды и другие ценные биологически активные вещества [4].

Разработан способ производства макаронных изделий с использованием измельченных семян амаранта и семян сетарии. Измельчение семян амаранта и семян сетарии проводят до размеров частиц 160-180 мкм. Воду добавляют в количестве, необходимом для получения теста влажностью 28 % - 32 %, при этом температура воды составляет 30-45 °С. Изобретение позволяет улучшить физико-химические показатели качества и пищевую ценность макаронных изделий, в частности их витаминную, минеральную и биологическую ценности. Отмечаются приятные вкус и аромат макаронных изделий. Включение в рацион питания предлагаемых макаронных изделий позволяет снизить риск заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ и деятельностью желудочно-кишечного тракта [6].

В Научно-исследовательском институте сельского хозяйства Крайнего Севера Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ НИИСХ Крайнего Севера Россельхозакадемии) разработан способ производства макаронных изделий, при котором используют растительное сырье или шрот растительного сырья: порошок плодов рябины сибирской, порошок листьев кипрея, порошок шрота листа брусники со степенью измельчения не более 150 мкм в количестве 0,50 % - 3,0 % от массы муки. Предлагаемое изобретение позволяет получать изделия с прочной текстурой, глянцевой поверхностью без микротрещин, четко фиксированной формой, повышенной биологической ценностью, уменьшить время сушки изделий и переход сухих веществ при варке в варочную воду.

Цель данных исследований состояла в разработке нового ассортимента макаронных изделий, обогащенных биологически активными веществами и обладающих антиоксидантной активностью в результате использования при их производстве лекарственного растительного сырья, одновременно характеризующихся высокими качественными показателями.

Для изучения возможности использования лекарственного растительного сырья в макаронном производстве был выбран сбор лекарственных растений, включающий плоды шиповника, траву зверобоя, траву пустырника, корневища с корнями валерианы, траву чабреца, листья подорожника в соотношении 4:1,5:1,5:1:1:1, который получил название «Бодрость».

Все лекарственные растения, входящие в состав сбора, измельчали на лабораторной мельнице BOSCH, смешивали в требуемом соотношении на тестомесильной машине У1-ЕТК, просеивали через сито № 43 (сито комбинированного плетения из шелковой ткани с отверстиями размером 130 мкм) и предварительно смешивали с пшеничной мукой в количестве от 5 % до 15 % к массе муки.

Использование любых видов обогащающих добавок при производстве макаронных изделий с целью обогащения их химического состава биологически активными веществами не должно повлечь за собой снижение качественных показателей готовой макаронной продукции, в связи с чем для определения рациональной дозировки сбора исследовали его влияние на качество макаронных изделий. Результаты исследований качественных показателей макаронных изделий приведены в таблице 1.

По результатам оценки качественных и органолептических показателей макаронных изделий с внесением сбора «Бодрость» рациональной дозировкой является 15 % к массе муки, но при этом следует учитывать свойства самой муки, а именно содержание и качество сырой клейковины, то есть возможно применение и меньших дозировок данного сбора.

Табл. 1. – Влияние лекарственных растений на качество макаронных изделий

Наименование образца	Влажность сухих изделий, %	Кислотность, град.	Прочность сухих изделий на срез, Н	Время варки, мин	Сохранность формы сваренных изделий, %	Сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %
Контроль	12,0±0,2	2,00	21,5	7,0	95	7,93±0,1
Образцы с внесением сбора «Бодрость», %						
5,0	11,9±0,2	3,00	16,7	10,0	100	5,45±0,1
10,0	11,9±0,2	4,40	19,2	11,0	100	4,78±0,1
15,0	12,0±0,2	5,20	22,5	12,0	100	4,25±0,1

Использование лекарственного растительного сырья при производстве макаронных изделий не только оказывает влияние на качественные характеристики готовой продукции и ход технологического процесса производства макаронных изделий, но и, учитывая его химический состав, предположительно, существенным образом повысит пищевую ценность макаронных изделий, прежде всего, обогатив их биологически активными пищевыми веществами, что позволит позиционировать готовую продукцию как обогащенный или функциональный продукт. В работе экспериментально определяли содержание следующих БАВ: флавоноиды, аскорбиновая кислота, β-каротин, общая сумма органических кислот, дубильные вещества (как в самом сборе, так и в сухих и сваренных макаронных изделиях). Результаты исследований сведены в таблице 2.

Табл. 2. – Содержание БАВ в лекарственных растениях и макаронных изделиях

В мг на 100 г

Наименование образца	β-каротин			Витамин С			Органические кислоты			Сумма флавоноидов			Дубильные вещества		
	ЛРС	сухие изделия	сваренные изделия	ЛРС	сухие изделия	сваренные изделия	ЛРС	сухие изделия	сваренные изделия	ЛРС	сухие изделия	сваренные изделия	ЛРС	сухие изделия	сваренные изделия
Образец со сбором «Бодрость»	3,30	0,69	0,390	237,6	6,900	6,16	21400	3140,0	1632,8	1900	295	245	870	230,0	200,00

Как показали результаты исследований, использование сбора обогатило опытный образец макаронных изделий определяемыми БАВ. К сожалению, в процессе варки некоторые из них теряются, например, β-каротин, витамин С, ряд органических кислот (такие, как летучие кислоты уксусная и муравьиная). Поэтому данные изделия (100 г) позволяют незначительно удовлетворить суточную потребность в перечисленных веществах: например, в β-каротине – на 7,8 % (при суточной потребности 5 мг); в витамине С – на 6,84 % (при суточной потребности 90 мг) [3].

Однако, несмотря на существенные потери, потребность в органических кислот (500 мг [2]) при употреблении 100 г данных изделий удовлетворяется в 3 раза.

Потери флавоноидов и дубильных веществ при варке изделий самые минимальные, не более 17 % и 13 % соответственно. Суточная потребность в данных веществах при употреблении 100 г макаронных изделий удовлетворяется на 98 % и 100 % соответственно.

Таким образом, применение лекарственного растительного сырья при производстве макаронных изделий позволяет получить продукции высокого качества и обогатить её целым рядом биологически активных веществ, тем самым повысив её пищевую ценность. При этом, наиболее ценными из них являются всё

же флавоноиды как вещества, обладающие установленным физиологическим действием, а именно антиоксидантной активностью.

Библиография.

1. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства / Л. Я. Ауэрман. - СПб. : Профессия, 2002. – 416 с.
2. МР 2.3.1.1915-04 Рациональное питание Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ [Электронный ресурс] / В. А. Тутельян [и др.]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200037560> (дата обращения 25.06.2015).72
3. МР 2.3.1.2432-08 Рациональное питание: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084> (дата обращения 19.06.2015). 2009. – 26 с. 73
4. Пат. 2163455 Российская Федерация, МПК ⁷ А 23 L 1/16. Способ производства макаронных изделий / Саватеева Л. Ю., Саватеева Е. В., Карталов А. Н., Деревенских И. А., Симачев А. В., Соловьева Л. В. ; заявитель и патентообладатель Саватеева Л. Ю., Саватеева Е. В., Карталов А. Н., Деревенских И. А., Симачев А. В., Соловьева Л. В. - № 99112439/13 ; заявл. 08.06.99 ; опубл. 27.02.01, Бюл. № 6 . – 3 с. : ил.
5. Пат. 2244445 Российская Федерация, МПК ⁷ А 23 L 1/16. Способ производства макаронных изделий / Золотарев А. М., Бильгаева Т. А., Шабарчина Н. Г. ; заявитель и патентообладатель Восточно-Сибирский государственный технологический университет. – № 2992122975/13 ; заявл. 26.08.2002 ; опубл. 20.01.05, Бюл. № 2. - 6 с.
6. Пат. 2417626 Российская Федерация, МПК ⁶ А 61 R 35/78. Способ производства макаронных изделий / Мартиросян В. В., Диденко У. Н., Малкина В. Д., Жиркова Е. В., Морозова А. С. ; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма Инмак. - № 2008111779/13 ; заявл. 28.03.08 ; опубл. 10.05.2011, Бюл. № 13. – 3 с.
7. Письменный, В. В. Хлеб с боярышником / В. В. Письменный, С. И. Ситникова, Е. Н. Нурматова // Хлебопечение России. – 2006. - № 2 – С. 36-37.

UDC: 616-092.8 + 615.451.1 + 581.134 + 582.711.71

Struk O.A., Ph.D. in Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine

RESEARCH OF PARAMETERS OF EXTRACTION TECHNOLOGY OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF FILIPENDULA HEXAPETALA GILIB.

Key words: Filipendula hexapetala Gilib., biologically active substances, extraction, raw material, grass, rhizome with roots.

Herbal remedies are in great demand in the population and are widely used in medical practice. According to experts nowadays the range of herbal medicines in different countries is range from 30 to 50 % of the total volume of manufactured medicinal products [1].

According to WHO herbal market is 60 billion US dollars [2]. In Ukraine about 50 % of all medicines of individual groups are made from plant raw material. In Europe and the United States, the production of herbal preparations is ahead of the release of other preparations [3]. Ukraine has sufficient raw material resources of wild and cultivated medicinal plants, necessary industrial and scientific potential for the creation and production of phytochemicals preparations. Increased demand for herbal preparations and the tendency towards their widespread use in practical medicine are not accidental. Herbal medicines have a number of benefits: efficiency, low toxicity, the possibility of long-term use without the risk of side effects, etc. [4].

Particular attention deserves plants, which have centuries of experience of using in scientific and folk medicine. These plants include Filipendula hexapetala Gilib.

Filipendula hexapetala Gilib. – is perennial herbaceous plant Rosaceae family a height of 30-150 sm with a thin rhizome and thin roots with tuberous thickening of the spherical or spindle-shaped form. Filipendula hexapetala Gilib. . is using in scientific and folk medicine as antiphlogistic, astringent, diuretic and hemostatic remedy. Rhizome with roots is part of the herb collection №1 for the preparation of medicine by Zdrenko prescription (symptomatic remedy for the treatment of bladder papillomatosis and antacid gastritis) and also as the treatment of diseases of the cardiovascular system, the gastrointestinal tract, oncological diseases, diarrhea [5-10].

This work is the fragment of complex research work of Pharmacy Department of the Ivano-Frankivsk National Medical University "Research of some wild and cultivated plants of western region of Ukraine and possibility of creation of medicines on their basis" (state registration number 0103 U 004377).

The purpose of the work was choice of parameters of extraction of biologically active substances Filipendula hexapetala Gilib.

Materials and methods. The release of BAS is influenced by factors that determine the completeness and speed of extraction: the nature of the extractant, the degree and nature of the crushing of the raw material, the ratio between raw material and extractant, hydrodynamic conditions, temperature and extraction time. To facilitate the penetration of the extractant into cellular structures various types of medicinal herbal raw material were crushed before extraction. Raw material acquires characteristics, which influence the process of separation of BAS, in particular the size of the particles and their surface area [11- 12].

Extraction is based on the diffusion of compounds from the internal structures of the material particles to the extractant and ends when equilibrium concentrations are reached. The choice of extractant is determined by the degree of hydrophilicity of substances.

During the extraction of BAS extractant has the ability to penetrate through the cell walls, selectively dissolve of BAS and go outwards the plant material. Therefore, the extractants are put forward specific requirements, due to specific features of

pharmaceutical production: maximum dissolving medical substances and minimally - ballast substances; penetrate the pores of the material and through the cell walls; provide high wettability; prevent development of microflora in the extract; have a low boiling point, be easy to regenerate; be minimally toxic and non-flammable; be affordable, and so on.

One of the most suitable extractants is water, which has a number of advantages: well penetrates through cell walls, impermeable to hydrophobic substances; pharmacologically indifferent; very common; non-flammable and non-explosive; available at cost. However, as the extractant has a number of negative sides: does not dissolve or extracts hydrophobic substances; has no antiseptic properties, as a result of which in water extracts can develop microorganisms; at the expense of water hydrolytic cleavage of many substances occurs, especially at high temperatures; at the aquatic environment enzymes can split medical substances.

Most often, as an extractant, use ethanol – low polar solvent, which mixes with water forms mixtures of different degrees of polarity, which allows it to be used for selective extraction of various BAS.

Ethanol is a solvent of alkaloids, glycosides, essential oils, and inactivates enzymes. Ethanol has antiseptic properties, is sufficiently volatile, that's why the alcoholic extractors are easily condensed and dried to powdery substances. For storage of thermally labile substances evaporation and drying are carried out under vacuum. During extraction with ethanol with a concentration of not less than 70 % extracts, free from biopolymers (proteins, mucus, pectins) received.

The choice of extractant influences not only for the extraction of a certain group of substances, but also on the total number of extractive substances, which is an indicator of the efficiency of extraction. The amount of extractant is selected in such a way as to ensure the completeness of the extraction of the active substances [6].

Excessive time of extraction process leads to contamination of extracts by concomitant macromolecular compounds, the diffusion rate of which is much smaller, than of BAS.

To develop of extraction parameters of BAS from underground and over ground bodies of *Filipendula hexapetala* Gilib the degree of raw material crushing, the nature of the extractant, the extraction time, the ratio of the raw material - the extractor, the multiplicity of extraction were taken into account. During establishing the optimal parameters of extracts obtaining the reactions of identification, chromatography and quantitative content of the sum of polyphenols, tannins and extractive substances were used. Underground and over ground bodies of *Filipendula hexapetala* Gilib harvested during the extinction of the over ground part and during mass regeneration and flowering, respectively at the outskirts of Berezivka, Nadvirna district, Ivano-Frankivsk region. Quantitative content of extractive substances, The amounts of polyphenols and tannins were determined by pharmacopoeia techniques [13 - 14].

Dried underground and over ground bodies of *Filipendula hexapetala* Gilib (loss in mass during drying is 7 – 10 %) were crushed by the mill, “Ekstselsior” type and sieved through a sieve with a diameter of the holes 0.08, 0.12, 0.25, 0.5; 1.02; 1.5; 2.0; 2.5; 3.0; 3.5; 4.0 mm.

From each faction, the exact weight of raw materials was taken, placed in a round-bottomed flask, added purified water in the ratio of raw material to the extractant of 1:50 and heated in a water heater at the boiling point of the extractant with a return fridge during 30 min with periodic stirring. The extract was cooled down, filtered, brought to the original volume using water if necessary.

When choosing an extractant the chemical composition of the raw material of *Filipendula hexapetala* Gilib. which is presented was taken into account, mainly polyphenolic substances and polysaccharides. As extractant used purified water and water-alcohol mixtures with different content of ethanol (30, 50, 70, 90, 96 %). During establishing the optimal time of the selection of BAS from the raw material of

Filipendula hexapetala Gilib was extracted over 15 min, 30 min, 45 min, 60 min, 90 min in a water heater with periodic stirring.

During establishing the optimal ratio between the raw material and extractants the following correlations were used 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:50, to determine the multiplicity of extractions of raw material, water and water-alcohol extracts after one and four times extraction were made.

Results and discussion. Results of researches on establishment of optimal conditions of obtaining extracts from the rhizome with roots and grass of *Filipendula hexapetala* Gilib are shown in tab. 1.

Tabl. 1. – Optimal conditions for the extraction of biologically active substances from raw materials of *Filipendula hexapetala* Gilib.

Raw material	Crushing degree, mm	Extractant	Ratio raw material-extractant	Time of single extraction, min	Extract ions multiplicity
Rhizome with roots	1.02 – 2.0	Purified water	1:15	30	3
		70% ethanol	1:15	30	3
Grass	1.02 – 2.5	Purified water	1:20	30	3
		70% ethanol	1:15	30	3

Results of the research of the effect of the degree of crushing of underground and over ground bodies of *Filipendula hexapetala* Gilib to the completeness of extraction with water of BAS demonstrate (tabl. 1), that the optimal level for grinding rhizomes with roots of *Filipendula hexapetala* Gilib. is 1.02 – 2.0 mm, for the grass – 1.02 – 2.5 mm.

Results of quantitative content of extractive and active substances in extracts when choosing an extractant are indicated, that the best extractants, which achieves the greatest secession of BAS from rhizomes with roots and grass of *Filipendula hexapetala* Gilib. are water and 70 % ethanol, the completeness of the selection of biologically active substances from the raw material is achieved during extraction during 30 min.

Results of choosing the optimal correlation between plant raw materials and extractants installed, that the optimal correlation between raw materials and extractants is 1:15 – 1:20 depending on the type of raw material and extractant.

Taking into account established parameters we obtained water - alcohol (FHR-1) and water (FHR-2) extracts from rhizomes with roots of *Filipendula hexapetala* Gilib. , subjected to sublimation drying in the apparatus KC-30. Obtained dry extracts – are crumbly powders, with bitter taste, odorless, from light brown to brownish-reddish color depending on the used extractant. Secession and quantitative content of the main groups of BAS in extracts are showed in tab. 2.

Tabl. 2.– Quantitative content of BAS in extracts of *Filipendula hexapetala* Gilib.

Symbolic designation of extracts	Secession, %, $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$, n=6	Quantitative content of BAS, %, $\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$, n=6	
		Tannins	The sum of polyphenols
FHR-1	24.70±0.31	12.08±0.09	15.23±0.23
FHR-2	23.96±0.24	9.46±0.31	11.16±0.2

Research of the parameters of extraction of BAS from the raw material of *Filipendula hexapetala* Gilib that have been conducted showed, that the secession of water-alcohol extract (FHR-1) is 24.7 %, and water extract (FHR-2) is 23.96 %, quantitative content of tannins- 12.08 – 9.46 %, the sum of polyphenols – 15.23 – 11.16

% . Research of content of tannins and sum of polyphenols in extracts of rhizomes with roots of *Filipendula hexapetala* Gilib. (tab. 2) showed, that their quantity in water-alcohol extract in 1.3 – 1.4 times more than in water.

Conclusions. The research results showed, that optimal conditions of obtaining of BAS is extraction of crushed raw material of *Filipendula hexapetala* Gilib. by purified water and 70 % ethanol, in a flask with a return fridge on a water heater for 30 min. The optimal ratio between the raw material and extractant for grass is 1:15 - 20, for rhizomes with roots – 1:15 depending on the type of extractant. The completeness of the selection of biologically active substances is achieved with triple extraction.

Based on the established optimal extraction conditions of BAS from the plant raw material we have obtained a water and water-alcohol extract of rhizomes with roots of *Filipendula hexapetala* Gilib.

The obtained extracts are promising for further pharmacological study of hepatoprotective, anti-inflammatory and antitumor activity.

References.

1. Fytokhymyya v Ukrainy – ytohy y perspektyvy / V.P. Heorhyevskyy, S.Y. Dykhtyarev, Yu.Y. Hubyn y dr. // Farmakom. – 1999. – № 3-4. – S. 39 – 43.
2. Harnyk T.P. Suchasni tekhnolohiyi vyrobnytstva fitozasobiv ta perspektyvy fitoterapiyi / T.P. Harnyk / Fitoterapiya. Chasopys. – 2008. – № 1. – S. 59 – 63.
3. Dihtyarev S.I. Issledovaniya po sozdaniyu fitohimicheskikh preparatov v GP GNTsLS / S.I. Dihtyarev, V.I. Litvinenko // Farmakom. – 2005. – № 2/3. – S. 7 – 18.
4. Prakticheskaya fitoterapiya / T.A. Vinogradova, B.N. Gazhev, V.M. Vinogradov, V.K. Martynov. – M.: OLMA-PRESS; SPb.: Izd. Dom «Neva», «Valerii SPD», 1998. – 640 s.
5. Gammerman A.F., KadaEv G.N., Yatsenko - Hmelevskiy A.A. Lekarstvennyie rasteniya (rasteniya - tseliteli): Spravochnoe posobie - M.: Vyssh. shk., 1983. – S. 106 - 109.
6. Struk O.A. Doslidzhennya protypukhlynnoyi diyi ekstraktiv korenevshch z korenyamy hadyuchnyka shestypelyustkovoho / O.A. Struk, A.R. Hrytsyk, A.O. Klymenko // Zaporiz'kyy medychnyy zhurnal. – 2011. – T.13. – № 4. – S. 56-58.
7. Struk O.A. Zmina deyakyykh pokaznykiv homeostazu pry likuvanni eksperymental'noyi pukhlyny Erlikha / O.A. Struk, A.R. Hrytsyk, A.O. Klymenko // Zaporiz'kyy medychnyy zhurnal. – 2011. – T.13. – № 5. – S. 68-71.
8. Monitorynh resursiv deyakyykh dykoroslykh vydiv likars'kykh roslyn Prykarpattya /A.R. Hrytsyk, M.V. Mel'nyk, L.M. Hrytsyk, V.A.Solohub, N.I. Tuchak, U.B.Sikoryn, O.A.Struk / Naukovyy visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Hzhys'koho. – 2011. – T.13 – № 1(47). – Ch.1. – S. 183–186.
9. Oderzhannya ekstraktiv korenevshch z korenyamy hadyuchnyka shestypelyustkovoho ta vyvchennya yikh hepatoprotekturnoyi diyi / O.A. Struk, A.R. Hrytsyk, A.O. Klymenko // Liky – lyudyni : KhKhVII nauk.-prakt. konf. z mizhn. uchastyu, 4 lyutoho 2010 r. : materialy konf. – Kh. : Vyd-vo NFaU, 2010. – S. 232 – 238.
10. Struk O.A. Likuvannya hostroho pankreatytu z vykorystanniam ekstraktu korenevshch z korenyamy hadyuchnyka shestypelyustkovoho / A.O. Klymenko, I.O. Mykhaylyuk, O.A. Struk, A.R. Hrytsyk // Halyts'kyy likars'kyy visnyk. – 2010. – T.17. - № 2. – Ch.1. – S. 34 – 36.
11. Kramarenko H. V. Optymizatsiya umov oderzhannya ekstraktyvnykh likars'kykh form z likars'koyi roslynnoyi syrovyny / H. V. Kramarenko // Liky Ukrainy. – 2004. – № 9 (86) – S. 157.
12. Harna S.V. Optymizatsiya tekhnolohiyi ekstraktsiyi lipofil'nykh kompleksiv z likars'koyi roslynnoyi syrovyny. Podribnennya roslynnoyi syrovyny ta otsinka yiyi yakosti dlya ekstraktsiyi / S.V. Harna, P.P. Vetrov, O.I. Rusynov, V.A. Heorhiyants / Zaporozhskyy medytsynskyy zhurnal. – 2011. – №. 13. – S. 55 – 57.
13. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR : Vyip. 1. Obschie metody analiza Lekarstvennoe rastitelnoe syire / MZ SSSR. – 11-e izd., dop. – M. : Meditsina, 1990. – 400 s.
14. Derzhavna Farmakopeya Ukrainy / Derzhavne pidpryyemstvo «Naukovo-ekspertnyy farmakopeynyy tsentr». – 1 vyd. – Dopovnennya 2. – Kh. : Derzhavne pidpryyemstvo «Naukovo-ekspertnyy farmakopeynyy tsentr», 2008. – 620 s.

УДК: 615.32:615.07

Тесёлкина А.Д., магистрант, Лукашов Р.И., к. фарм. наук, доцент
Витебский государственный медицинский университет, Витебск, Республика
Беларусь

ПРОТИВОМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ ТРАВЫ БОДЯКА ОБЫКНОВЕННОГО

Ключевые слова: бодяк обыкновенный, хлорофилл, противомикробные свойства

При комплексной терапии небольших поверхностных ран в ряде случаев назначают лекарственные средства на основе лекарственного растительного сырья, т.к. последние относительно безопасны, их фармакологическое действие более «мягкое» по сравнению с синтетическими средствами и развивается постепенно. Действующие вещества растений могут быть извлечены различными растворителями в виде суммы компонентов, которая обладает большим фармакологическим эффектом, нежели индивидуальные соединения.

Интерес с точки зрения изучения фармакологических свойств, в т.ч. противомикробных, вызывает бодяк обыкновенный, широко распространенный на территории Республики Беларусь как сорняк. Водное извлечение из листьев и метанольное извлечение из соцветий бодяка обыкновенного подавляют рост грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, водное извлечение из листьев влияет на рост *S. albicans* [1,2]. Авторы этих работ связывают противомикробное действие бодяка обыкновенного с содержащимися в нем фенольными соединениями. Однако трава бодяка обыкновенного содержит хлорофилл, который также оказывает подавляющее действие на рост грамположительной и грамотрицательной микрофлоры, а также грибов рода *Candida* [3]. Таким образом, целесообразно при изучении противомикробной активности травы бодяка обыкновенного, учитывать содержание хлорофилла в извлечениях, полученных на его основе, и продолжить дальнейшие исследования в отношении других видов микроорганизмов (например, расширить спектр действия на грибы).

Целью работы явилось изучение противомикробного действия извлечения из травы бодяка обыкновенного с максимальным содержанием хлорофилла методом серийных разведений в жидкой питательной среде и методом диффузии в агар в отношении музейных штаммов микроорганизмов.

Материалы и методы. Траву бодяка обыкновенного заготавливали в местах естественного произрастания в п. Улановичи (окрестности г. Витебска) в июле-августе 2017 г. в фазу массового цветения и подвергали последующей воздушно-теневого сушке.

Количественное определение хлорофилла. Извлечения из измельченного сырья (точная навеска около 0,1 г) получали путем однократной экстракции *водой Р* и *спиртом Р* (10-96%, об/об) с шагом 10% (5,0 мл) при температуре 60°C в течение одного часа. Полученное извлечение в 50 раз разводили соответствующим экстрагентом. Затем измеряли оптическую плотность на регистрирующем спектрофотометре Specord 250 при длине волны 665 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. Измерение проводили в двух повторностях. Компенсационный раствор – 96% *спирт Р*.

Расчет содержания хлорофилла в процентах проводили по формуле:

$$\frac{A * 5}{m * 944,5}$$

где 944,5 – удельный показатель поглощения хлорофилла;

A – оптическая плотность испытуемого раствора;

m – масса навески испытуемого сырья, г.

Извлечение с наибольшим содержанием хлорофилла использовали для изучения антибактериальной и противогрибковой активности. Исследование проводили на музейных штаммах микроорганизмов: бактерии – *Escherichia coli* (ATCC 16404), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) и дрожжеподобные грибы – *Candida albicans* (ATCC 10231), *Candida kefir* (производитель «Microbiologics», США).

Противомикробную активность оценивали микрометодом серийных разведений в жидкой питательной среде согласно методическим указаниям «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» в стерильных круглодонных полистироловых планшетах [4].

Использовали чистые культуры микроорганизмов, которые предварительно в течение 24 ч выращивали в термостате на среде Мюллера-Хинтона при температуре 37°C для изучаемых бактерий и на среде Сабуро при 30°C для грибов рода *Candida*. Изначально готовили взвесь микроорганизмов на бульоне с оптической плотностью 0,5 единиц McFarland. Перед инокуляцией взвесь микроорганизмов разводили в 100 раз жидкой питательной средой. Инокуляционный объем составил 10 мкл на одну лунку. Параллельно ставили контрольный опыт с растворителем. Для сравнения оставляли лунки только с взвесью микроорганизмов. Затем пробы инкубировали в течение 20 ч. Визуально оценивали изменение степени мутности системы, сопоставляя с контролем. Измерения дублировали.

Изучение противомикробной активности методом диффузии в агар [5] выполняли следующим образом: на агар в стерильных условиях наносили по 1,0 мл соответствующей взвеси микроорганизмов, распределяли ее стерильным шпателем по всей поверхности. Инкубировали при комнатной температуре в течение 5-10 мин. Затем в чашке делали лунки диаметром 6,0 мм, вносили в них по 20 мкл извлечения, в одну из лунок в качестве контроля вносили растворитель. Инкубировали в условиях, описанных выше. Учет результатов проводили по наличию или отсутствию роста бактерий или грибов вокруг лунок с извлечениями и растворителем, а также путем измерения диаметров зон ингибирования роста вокруг лунок (мм). В качестве лекарственного средства сравнения использовали спиртовой раствор хлорофиллипта.

Результаты обрабатывали при помощи компьютерной программы Statistica Advanced 10.0 и представляли в виде средних значений и полуширин их доверительных интервалов для химических исследований или в виде средних значений для микробиологических исследований.

Зависимость содержания хлорофилла от концентрации *спирта P* (% об/об), используемого для получения испытуемых извлечений, представлена на рисунке.

Наибольшее содержание хлорофилла отмечено в извлечении, полученном из травы бодяка обыкновенного путем экстракции *спиртом P* (80%, об/об). Данное извлечение в последующем использовали для изучения противомикробной активности.

При оценке противомикробного действия методом серийных разведений выявлено угнетение роста грамположительных микроорганизмов, включая *S. aureus* (отличие на три разведения от контроля) и *B. subtilis* (на одно разведение), и грамотрицательных микроорганизмов: *P. aeruginosa* и *E. coli* (на два разведения). Противомикробные свойства извлечения из травы бодяка обыкновенного обусловлены содержащимися в них биологически активными

веществами (а не растворителем, использованным для их получения) и зависели от разведения (кроме *B. subtilis*).



Рис. Зависимость содержания хлорофилла от концентрации спирта P (% об/об)

Экспериментальные данные по диаметрам зон ингибирования роста микроорганизмов (с учетом значений в контроле) представлены в таблице.

Табл.1. – Результаты определения противомикробного действия извлечения из травы бодяка обыкновенного и спиртового раствора хлорофиллипта

Исследуемый объект Вид микроорганизма	Извлечение из травы бодяка обыкновенного	Спиртовой раствор хлорофиллипта
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	11
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	12
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-
<i>Escherichia coli</i>	4	5
<i>Candida albicans</i>	3	5
<i>Candida kefir</i>	16	9

Примечание – «-» – отсутствие зоны ингибирования роста. В таблице приведена разница (Δ) между диаметрами (мм) зон угнетения роста испытуемым извлечением (или хлорофиллиптом) и контролем.

Из таблицы видно, что извлечение из травы бодяка обыкновенного и спиртовой раствор хлорофиллипта оказывали выраженное противомикробное действие в отношении *S. aureus*, *P. aeruginosa* и *C. kefir*, слабое – в отношении *E. coli* и *C. albicans* и не влияли на рост *B. subtilis*. Диаметры зон ингибирования роста *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* и *C. albicans* для извлечения из травы бодяка обыкновенного и спиртового раствора хлорофиллипта статистически значимо не различались ($p = 0,69 > 0,05$). Диаметры зон ингибирования роста *C. kefir* для извлечения из травы бодяка обыкновенного в 1,8 больше ($p = 0,04 < 0,05$), чем для спиртового раствора хлорофиллипта.

Для спиртового извлечения из травы бодяка обыкновенного по спектру противомикробного действия получены результаты, сопоставимые с литературными данными для водного извлечения из листьев и метанольного извлечения из соцветий. Впервые выявлено подавляющее действие бодяка обыкновенного на рост *C. kefir*.

Таким образом, методами серийных разведений и диффузии в агар показано выраженное противомикробное действие спиртового извлечения из травы бодяка обыкновенного с максимальным содержанием хлорофилла в отношении *S. aureus*, *P. aeruginosa*, сопоставимое со спиртовым раствором хлорофиллипта, и действие в отношении *C. kefir*, превышающее лекарственное средство сравнения.

Библиография.

1. Polyphenolic compounds and *in vitro* antimicrobial and antioxidant activity of aqueous extracts from leaves of some *Cirsium* species / J. Nazaruk [et al.] // Natural Product Research. – 2008. – Vol. 22, № 18. – P. 1583–1588.
2. Investigation of some antibacterial and antioxidant properties of wild *Cirsium vulgare* from Turkey / T. Sabudak [et al.] // Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research. – 2017. – Vol. 51, Iss. 3. – P. 363–367.
3. Mowbray, S. The antibacterial activity of chlorophyll / S. Mowbray // British Medical Journal. – 1957. – Vol. 1, № 5013. – P. 268–270.
4. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам : методические указания МУК 4.2.1890-04. – Введ. 2004-03-04. – М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 161 с.
5. Количественное определение антибиотиков микробиологическим методом // Государственная фармакопея Респ. Беларусь (ГФ РБ II) : в 2-х т. / РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. – Молодечно : Победа, 2012. – Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. – С. 327–342.

УДК: 633.88

¹Тимченко І.А., к. б. н., ²Мінарченко В.М., д. б. н., професор,

¹Інститут ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України, Київ, Україна

²Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Київ, Україна

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ЛІКАРСЬКИХ ХВОЩЕПОДІБНИХ ФЛОРИ УКРАЇНИ

Ключові слова: хвощеподібні, рід *Equisetum* L., лікарські рослини, біологічно активні речовини

Впродовж останніх десятиліть використання традиційної медицини збільшилося в усьому світі та призвело до розквіту фітотерапії та індустрії харчових добавок, і як наслідок зріс попит на лікарську рослинну сировину. Розширення асортимента лікарської рослинної сировини можливе за рахунок введення в медичну практику рослин народної (традиційної) медицини, насамперед видів систематично близьких до видів офіціальних. Важливим компонентом фіторізноманіття і цінними видами лікарських рослин є види роду *Equisetum* L.

У флорі України хвощеподібні представлені 9 видами, шість з яких належать до підроду *Equisetum* (*E. arvense* L., *E. fluviatile* L., *E. palustre* L., *E. pratense* L., *E. sylvaticum* L., *E. telmateia* Ehrh.), ще три до підроду *Hippochaete* (*E. hyemale* L., *E. ramosissimum* Desf. та *E. variegatum* Schleich. ex Weber et Mohr). Однак лише один вид *E. arvense* L. є фармакопейним. Міжнародна, європейська фармакопеї містять монографію на лікарську рослинну сировину хвоща польового [8, 9]. Використання хвоща польового для цілей медицини у Європі регламентується «European Union herbal monograph on *Equisetum arvense* L., herba» [8], де вид рекомендовано як діуретичний та ранозагоювальний засоби. В деяких європейських країнах (Німеччина, Австрія, Франція) хвощ польовий також використовується як гомеопатичний засіб. В додатку до Французької фармакопеї для виготовлення гомеопатичних препаратів вказується ще один вид роду - *E. hyemale*. Лікарську сировину саме хвоща зимуючого використовують в традиційній східній (аюрведичній, китайській, корейській) медицині. Офіційною медициною України допускається до використання лікарська рослинна сировина лише хвоща польового *E. arvense* [3], хоча в народній медицині використовують сировину всіх 9 видів хвощеподібних флори України [5].

Незважаючи на багатовікове використання хвощів як лікарських рослин в Європі, Східній Азії, Північній Америці, вивчення лікувальних властивостей та складу біологічно активних речовин, які їх обумовлюють, здійснюється і нині в усьому світі. Метою цієї роботи було з'ясувати склад біологічно активних речовин хвощеподібних флори України за літературними джерелами. Нами було проаналізовано понад 130 літературних джерел, однак в переліку посилань ми наводимо лише найбільш вагомні. Нижче ми наводимо склад біологічно активних речовин для кожного виду хвощів флори України.

Equisetum arvense містить флавоноїди: кверцетин, кемпферол, лютеолін, апігенін, генкванін та їх похідні (в азійських та північноамериканських рослинах переважає ізокверцитрин, в європейських софорафлавонолозид), а також госсіпітрін, сапонаретин, нарінгенін, артикулатин, ізоартикулатин, ізорамнетин; фенольний петрозин – онітин та 9-О-глікозид онітину; 37 макро- та мікроелементів: насамперед Si (переважно кремнієва кислота та її солі, до 10–12%), Ca, K, Na, Mg, B, Fe, Br, Mn, Zn, Cu, Se, Mo, відносно високий вміст ультрамікроелемента Au, Se та ін.); алкалоїди: нікотин, палюстрин (еквізетин), 3-метоксипіридин); стероїди: β-сітостерин, γ-ситостирол, кампестерин,

ізофукостерин, холестерин, доліхостерол, норкастастерол, кастастерол, стигмастерин, кліонастерин, норбрассенолід; вуглеводи: пектин, галактоза, глюкоза, манноза, арабіноза; ліпіди: діацилгліцерилтриметилгомосерин; каротиноїди (до 5 мг%): α -, β -, γ -каротини, лютеїн, епоксид лютеїна, зеаксантин, адоніксантин, лікофіл, віолоксантин, мутатоксантин, родоксантин; вітаміни С (до 190 мг%), Е, К, В₁, В₂, В₆; органічні кислоти: аконітова, фумарова, маленова, еквізетова, глюконова, гліцерінова, хінна та ін.; фенольні сполуки: лігнін; фенолкарбонові кислоти: ванілінова, галова, ферулова, кавова та ін.; дитерпени: фітол; сапоніни: еквізетонін (близько 5%), деякі дослідники вказують, що еквізетонін є суміш цукрів та флавоноїдів, тому ця сполука має бути вилучена зі списку біологічно активних речовин хвоща польового; азотмісткі сполуки: похідні інданона; вищі жирні кислоти (3–3,5%): пальмітинова, линолева; дубильні речовини; гіркоти; смоли, фермент тіаміназа [1, 4-7, 9].

Для *E. fluviatile* вказується наявність флавоноїдів (кемпферолу та його похідних (3-глікозиду, 7-глікозиду, 3-7-діглікозиду, 3 діглікозидо-7-глікозиду кемпферолу), лютеоліну, кверцетину, апігеніну, генкваніну); сполук кремнію та 37 макро- та мікроелементів; вітамінів групи В, РР, Н; каротиноїдів: α -, β -, γ -каротину, епоксиду лютеїна, зеаксантину, віолоксантину, неоксантину, мутатоксантину [3, 4, 6].

В *E. hyemale* виявлені флавоноїди: кемпферол, кверцетин, госсіпетин, гербацетин, апігенін та їх похідні (7-глікозид кверцетину, 3-глікозид, 3-рамноглікозид, 3,7-діглікозид, 3-діглікозидо-7-глікозид та 3- β -D-(2-O- β -D-глікопіранозилглікопіранозидо)-7- β -D глікопіранозид, 3-софорозид, 3-софорозид-7- β -глікозид кемпферолу, 3- β -D-(2-O- β -D-глікопіранозилглікопіранозидо)-8- β -D глікопіранозид госсіпетину, 3- β -D-(2-O- β -D-глікопіранозилглікопіранозидо)-8- β -D глікопіранозид, 3-софорозид-8- β -глікозид гербацетину); каротиноїди: α -, β -каротин, лікофіл, лютеїн, епоксид лютеїна, зеаксантин, віолоксантин; фенольні сполуки: лігнін; ліпіди: діацилгліцерилтриметилгомосерин; сполуки кремнію та 37 макро- та мікроелементів (Ca, Na, Fe, Zn, Ni, Co, Cu та ін.) [4, 6].

Серед біологічно активних речовин *E. palustre* флавоноїди: кемпферол, кверцетин та їх похідні (7-глікозид кверцетину, 3-глікозид, 3-рамноглікозид, 3, 7-діглікозид, 3-діглікозидо-7-глікозид, 3-рутинозидо-7-глікозид, 3-рамнозилглікозидо-7-глікозид та 3- β -D-(2-O- β -D-глікопіранозилглікопіранозидо)-7- β -D глікопіранозид кемпферолу); сполуки кремнію (до 25% сухої маси); алкалоїди: нікотин, палюстрин та його похідні (88 - 597 мг/кг сухої ваги); вуглеводи: глюкоза, фруктоза галактоза, манноза, арабіноза, ксилоза, галактурова кислота; каротиноїди: β -, γ -каротин, ехіненон, лікоксантин, лютеїн, епоксид лютеїна, зеаксантин, неоксантин; фенольні сполуки; 37 макро- та мікроелементів [4, 6].

E. pratense містить флавоноїди: кемпферол, кверцетин та їх похідні (3-глікозид кверцетину, 3-глікозид, 3-біглікозид, 3-рутинозид, 3,7-діглікозид та 3-рутинозидо-7-глікозид кемпферолу); каротиноїди: β -, γ -каротин, лютеїн, епоксид лютеїна, лікофіл, лікоксантин, адоніксантин, зеаксантин, віолоксантин, неоксантин, α -дорадоксантин; сполуки кремнію та ще 37 макро- та мікроелементів (Ca, Na, Fe, Zn, Mn, Cr та ін.) [4, 6].

Для *E. ramosissimum* характерні флавоноїди: кемпферол та його похідні (3-софорозид, 3-софорозид-7-глікозид кемпферолу); алкалоїди: нікотин, палюстрин; вуглеводи: глюкоза, фруктоза; стероїди: дестетилстерини; фермент тіаміназа, сполуки кремнію та інші 37 макро- та мікроелементів (Ca, Na, Fe, Zn, Ni, Co, Cu та ін.) [4, 6].

У складі біологічно активних речовин *E. sylvaticum* виявлені флавоноїди: кемпферол, кверцетин, госсіпетин та їх похідні (3-глікозид, 3-рамнозилглікозид,

3,7-діглікозид, 3-рутинозид, 7-глікозид, 3-біглікозид, 3-О-Р-Б-глікозид, 7-рамнозид, 3-глікозид-7-рамнозид, 3,7-діглікозид, 3-О-рутинозид-7-О-глікозид, кемпферола; 3-діглікозид, 3-діглікозид-7-глікозид, 3-глікозид, 7-глікозид, 3-рутинозид-7-рамнозид кверцитину, 3-глікозид гербацитину, 7-глікозид госсіпетину); сполуки кремнію та 37 макро- та мікроелементів (Ca, Na, Fe, Zn, Mn, Cr та ін.); фенольний інданон – орнітин; вуглеводи: галактоза, глюкоза, маноза, арабіноза, ксилоза, галактурова кислота; фенолкарбонові кислоти; каротиноїди: α -, β -, γ -каротин, епоксид лютеїна, зеаксантин, антраксантин, віолоксантин, неоксантин, мутатоксантин; фенольні сполуки: лігнін [1, 2, 4, 6].

У *Equisetum telmateia* виявлено флавоноїди: кемпферол, кверцетин, госсіпетин та їх похідні (7-глікозид кверцитина, 3-глікозид, 7-глікозид, 3-рутинозид, 3,7-діглікозид, 3-рутинозидо-7-глікозид, 3-рамнозилглікозид, 7- β -D-глікопіранозид, 3- α -L-рамнопіранозид, 3- β -D-глікопіранозид, 3- β -D-глікопіранозидо-7- β -D-глікопіранозид, 3- β -D-(6-О-ацетилглікопіранозил)- α -L-рамнопіранозид та 3- β -D-(6-О- α -L-рамнопіранозилглікопіранозидо)-7- β -D-глікопіранозид кемпферола, госсіпітрін); алкалоїди: нікотин; вуглеводи: глюкоза, фруктоза; дитерпеноїди; ароматичні сполуки; каротиноїди: α -, β -, γ -каротин, лютеїн, епоксид лютеїна, зеаксантин, родоксантин, віолоксантин, мутатоксантин; проантоціанідини; вищі жирні кислоти; сполуки кремнію та 37 макро- та мікроелементів [4, 6].

Малодосліджений *Equisetum variegatum* містить флавоноїди: кемпферол, кверцетин і їх похідні (3-глікозид, 7-глікозид, 3-біглікозид, 3,7-діглікозид, 3-біглікозидо-7-глікозид і 3-глікозидо-7-біглікозид кемпферолу, 3-біглікозидо-7-глікозид кверцетину), гербацитрин; сполуки кремнію, 37 макро- та мікроелементів (Ca, Na, Fe, Zn, Ni, Co, Cu та ін.) [4, 6].

Таким чином серед основних біологічно активних речовин хвощеподібних, які обумовлюють їх лікувальні властивості, флавоноїди та сполуки кремнію. Види розрізняються за кількісним та якісним складом флавоноїдів, кількісно більше їх міститься у видів підроду *Equisetum*. Для видів підроду *Hippochaete* характерне переважання сполук кремнію, хоча дані літератури щодо цього суперечливі [4].

Загалом аналіз літературних джерел свідчить, що найбільш повно вивчений склад біологічно активних речовин фармакопейного хвоща польового. Понад 60 % проаналізованих нами літературних джерел стосуються його вивченню. На сьогодні виявлено понад 70 біологічно активних речовин, що дозволяє розширити діапазон застосування *E. arvense* як лікарської рослини. Добре досліджені як лікарські *E. hyemale* та *E. ramosissimum*, які частіше використовуються в східній медицині. Зростає увага до вивчення складу біологічно активних сполук та лікувальних властивостей *E. sylvaticum* та *E. telmateia*, які використовуються в народній медицині європейських країн. Мало вивченими як лікарські залишаються *E. fluviatile*, *E. pratense*, *E. palustre* та *E. variegatum*.

Бібліографія.

1. Боначева В.М. Флавоноиды и фталаты *Equisetum sylvaticum* L., *Equisetum arvense* L. и *Pseudosiphora alopecuroides* L.: автореф. дис. канд. хим. наук. — Новосибирск, 2016. — 20 с.
2. Бондарчук Р.А. Фармакогностическое исследование хвоща лесного как перспективного источника биологически активных соединений.: автореф. дис. канд. фарм. наук. — Самара, 2013. — 24 с.
3. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Т.3 — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. - 732 с.

4. Коломиец Н.Э. Фармакогностическое исследование рода *Equisetum* L. флоры Сибири как источника лекарственных средств: автореф. дис. канд. фармац. наук. – Томск, 2010. – 42 с.
5. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
6. Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Часть I – Семейство *Lycopodiaceae* – *Ephedraceae*, часть II – Дополнение к 1-7 –му томам. СПб: Мир и семья-95, 1996. – 571 с.
7. Asgarpanah J., Roohi E. Phytochemistry and pharmacological properties of *Equisetum arvense* L. // *Journal of Medicinal Plants Research*. – 2012. - 6(21). - P. 3689-3693.
8. European Union herbal monograph on *Equisetum arvense* L., herb, available at: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal_-_Herbal_monograph/2016/03/WC500203424.pdf (accessed 10 february 2017).
9. *Herba equiseti*. In: WHO monographs on medicinal plants commonly used in the Newly Independent States (NIS). - Geneva: WHO Press, 2010. - P.113-126.

УДК: 615.012.1: 582.949.2: 581.3

Halyna Tkachenko¹, Lyudmyla Buyun², Paweł Pażontka-Lipiński¹, Marlena Witaszek¹, Myroslava Maryniuk², Zbigniew Osadowski¹

¹Department of Zoology and Animal Physiology, Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Slupsk, Poland;

²M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

EXTRACT OBTAINED FROM LEAVES OF *SANSEVIERIA HYACINTHOIDES* (L.) DRUCE REDUCED OXIDATIVE DAMAGE OF PROTEINS IN EQUINE ERYTHROCYTES

Keywords: *Sansevieria*, leaves, extracts, antioxidant activity, erythrocytes' suspension, aldehydic and ketonic derivatives of oxidatively modified proteins

Introduction. Numerous studies suggest that antioxidants have gained worldwide popularity for the prevention of oxidative stress-related diseases, while antioxidant supplementations exert a marked protective effect on oxidative-induced damage and diseases (Velu et al., 2016; Sadek et al., 2017). Many studies have focused on varieties of medicinal plants which whereby were recognized as a source of natural antioxidants that can protect from oxidative stress, thus playing an important role in chemoprevention of diseases (Lee et al., 2003, Katalinic et al., 2006). Recently, edible plants containing antioxidants have become a major area of scientific research because they have greater health benefits with various pharmacological activities (Phrueksanan et al., 2014). *Sansevieria* Thunb., a genus with diverse ethnobotanical uses in its geographical distribution range, has occupy an important place among plant genera applied for treatment of a broad spectrum of diseases and disorders (Khalumba and Mbugua, 2005; Staples and Herbst, 2005; Takawira-Nyenyanya et al., 2014). Members of *Sansevieria* are of great economic importance as ornamental plants mainly due to the multicolored and mottled leaves and the interesting wide variation in leaf shapes (Nazeer and Khoshoo, 1984). *Sansevieria* species are also used as a source of fibre and in traditional African medicine. In Africa (i.e., Tanzania, South Africa, and Zimbabwe) leaves and rhizomes of *S. hyacinthoides* (L.) Druce are squeezed and the juice is used in the treatment of ear infections, ear aches, toothache, haemorrhoids, ulcers and intestinal worms, stomach disorders and diarrhea (Wyk and Gericke, 2000).

S. hyacinthoides is a succulent perennial herb included in the Global Compendium of Weeds (Randall, 2012). *S. hyacinthoides* is native to southern Africa. Currently this species can be found in Florida, Mexico, Central America, and islands in the West Indies including Anguilla, Bahamas, Barbados, Bermuda, Puerto Rico, Cuba, Hispaniola, Jamaica, Lesser Antilles, and the Virgin Islands (Acevedo-Rodríguez and Strong, 2012). Considering that the species is widely cultivated, it is highly probable that geographic distribution includes more locations, mainly in water-stressed environments. *S. hyacinthoides* is a shade-tolerant species and it is able to grow in a great variety of habitats including disturbed areas, roadsides, secondary forests, coastal forest, and shrublands in dry, arid and semiarid ecosystems. This species has the capacity to reproduce by seeds but also vegetatively. Segments of leaves and rhizomes re-sprout easily and grow forming dense monospecific thickets which out-compete native vegetation communities. Succulent, perennial, and stemless herb with fleshy creeping rhizomes. Leaves are erect, rigid, loosely clustered, fleshy, fibrous, flat, lanceolate or narrowly elliptic, 30-100 × 3-9 cm, the apex acute or obtuse, the tissue leathery and dull green but mottled transversely with numerous more or less obscure pale green bands, the margins with a fine reddish line. Inflorescence in a spike-like raceme of multiple flower clusters, 30-70 cm long, subtended by linear, sheathing

bracts. Flowers are showy, 2-6 per cluster, greenish white to cream colored, fragrant, up to 3 cm long, perianth tubular (1.5 cm long) and opening to 6 linear, recurved lobes, stamens and style exerted beyond perianth. Fruits are an orange to reddish berry, up to 1 cm diameter, containing 1-3 hard, globose seeds 7-8 mm diameter (Acevedo-Rodríguez and Strong, 2005).

In our previous study (Buyun et al., 2016; Tkachenko et al., 2017), we have evaluated the antibacterial capacity of ten species of *Sansevieria* genus against *Staphylococcus aureus* in order to validate scientifically the inhibitory activity for microbial growth attributed by their popular use and to propose new sources of antimicrobial agents. The leaves of *Sansevieria canaliculata* Carrière, *S. trifasciata* Prain, *S. cylindrica* Bojer ex Hook., *S. parva* N.E.Br. (syn. *S. dooneri* N.E.Br.), *S. fischeri* (Baker) Marais, *S. kirkii* Baker, *S. aethiopica* Thunb., *S. metallica* Gérôme & Labroy, *S. caulescens* N.E.Br., *S. francisii* Chahin were used. Our results proved that the zones of inhibition ranged between 16 to 34 mm. Extracts from the leaves of *S. fischeri* and *S. francisii* were particularly active against tested organism (diameters of inhibition zones comprise up to 34 mm). This was followed by the activities of extracts from the *S. parva*, *S. kirkii*, *S. aethiopica*, *S. caulescens*, *S. metallica* leaves (diameters of inhibition zones were ranged between 25 to 31 mm). The ethanolic extracts of *S. canaliculata* and *S. trifasciata* showed less antimicrobial activities (diameters of inhibition zones ranged between 16 to 16.5 mm). The results proved that the ethanolic extracts from *S. fischeri*, *S. francisii*, *S. parva*, *S. kirkii*, *S. aethiopica*, *S. caulescens*, *S. metallica* exhibit a favorable antibacterial activity against *S. aureus* (Buyun et al., 2016; Tkachenko et al., 2017).

Although antimicrobial activities of extracts obtained from leaves of various species of *Sansevieria* genus were investigated (Buyun et al., 2016, 2017; Tkachenko et al., 2016, 2017), studies regarding their protective effects against free radical-induced protein damage have not been undertaken. The aim of this study was to evaluate *in vitro* the effect of buffer extract obtained from leaves of *S. hyacinthoides* against protein damage in equine erythrocytes.

Materials and methods. Collection of Plant Material. The leaves of *S. hyacinthoides*, cultivated under glasshouse conditions, were sampled at M.M. Gryshko National Botanical Garden (NBG), National Academy of Science of Ukraine.

Preparation of Plant Extracts. Freshly leaves were washed, weighted, crushed, and homogenized in 0.1M sterile phosphate buffer saline solution (pH 7.4) (in proportion 1:19, w/w) at room temperature. The extract was then filtered and investigated for antioxidant activity. The extract was stored at 4°C until use.

Horses. Eighteen healthy adult horses from central Pomeranian region in Poland (village Strzelinko, N54°30'48.0" E16°57'44.9"), aged 8.9±1.3 years old, including 6 Hucul pony, 5 Thoroughbred horses, 2 Anglo-Arabian horses and 5 horses of unknown breed, were used in this study. All horses participated in recreational horseback riding. Horses were housed in individual boxes, with feeding (hay and oat) provided twice a day, at 08.00 and 18.00 h, and water available *ad libitum*. All horses were thoroughly examined clinically and screened for hematological, biochemical and vital parameters, which were within reference ranges. The females were non-pregnant.

Collection of blood samples. Blood was drawn from jugular vein of the animals in the morning, 90 minutes after feeding, while the horses were in the stables (between 8:30 and 10 AM). Blood was stored into tubes with sodium citrate as the anti-coagulant and held on the ice until centrifugation at 3000 rpm for 5 min to remove plasma. The pellet of blood was re-suspended in sterile 4 mM phosphate buffer (pH 7.4). A volume of 0.1 ml of extract was added to 1.9 ml of clean equine erythrocytes. For positive control (phosphate buffer saline) was used. After incubation the mixture at 37°C for 60 min with continuous stirring, it was centrifuged at 3000 rpm for 5 min. Erythrocytes aliquots were used in study.

The carbonyl derivatives content of protein oxidative modification (OMP) assay. To evaluate the protective effects of extract obtained from leaves of *S. hyacinthoides* against free radical-induced protein damage in equine erythrocytes, a carbonyl derivatives content of protein oxidative modification (OMP) assay based on the spectrophotometric measurement of aldehydic and ketonic derivatives in the erythrocytes' suspension was performed. The rate of protein oxidative destruction was estimated from the reaction of the resultant carbonyl derivatives of amino acid reaction with 2,4-dinitrophenyl hydrazine (DNFH) as described by Levine and co-workers (1990) and as modified by Dubinina and co-workers (1995). DNFH was used for determining carbonyl content in soluble and insoluble proteins. Briefly, 1 mL of 0.1M DNPH (dissolved in 2M HCl) was added to 0.1 mL of the sample after denaturation of proteins by 20% trichloroacetic acid (TCA). After addition of the DNPH solution (or 2M HCl to the blanks), the tubes were incubated for a period of 1 h at 37°C. The tubes were spun in a centrifuge for 20 min at 3,000 g. After centrifugation, the supernatant was decanted and 1 mL of ethanol-ethylacetate solution was added to each tube. Following mechanical disruption of the pellet the tubes were allowed to stand for 10 min and then spun again (20 min at 3,000 g). The supernatant was decanted and the pellet washed thrice with ethanol-ethylacetate. After the final wash, the protein was solubilized in 2.5 mL of 8M urea solution. To speed up the solubilization process, the samples were incubated in at 90°C water bath for 10-15 min. The final solution was centrifuged to remove any insoluble material. The carbonyl content was calculated from the absorbance measurement at 370 nm and 430 nm, and an absorption coefficient 22,000 M⁻¹·cm⁻¹. Carbonyl groups were determined spectrophotometrically from the difference in absorbance at 370 nm (aldehyde derivatives, OMP₃₇₀) and 430 nm (ketonic derivatives, OMP₄₃₀).

Statistical analysis. Statistical analysis of the data obtained was performed by employing mean ± standard error of the mean (S.E.M.). All variables were tested for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov test (p>0.05). In order to find significant differences (significance level, p<0.05) between groups, Mann-Whitney *U* test was applied to the data (Zar, 1999). All statistical analyses were performed using STATISTICA 8.0 software (StatSoft, Poland).

Results and discussion. When erythrocytes were incubated with extract of *S. hyacinthoides*, the ketonic derivatives level was significantly reduced by 12.7% (p<0.05) (Fig. 1). Moreover, extract reduced the formation of intracellular ketonic derivatives of OMP in the extracts-treated erythrocytes, but these results were non-significant (Fig. 1).

In a present study, we investigated the influence of extract of *S. hyacinthoides* on the formation of carbonyls of oxidatively modified proteins. The results showed that *S. hyacinthoides* extract efficiently inhibited formation of ketonic derivatives of OMP (Fig. 1). Several major mechanisms by which secondary metabolites of *Sansevieria* species block the carbonyl group and break the crosslinking structure in the formed carbonyl derivatives of OMP have recently been proposed for antioxidant activity (Wu and Yen, 2005; Elostá et al., 2012). The reduction of reactive oxygen species (ROS) generation by antioxidant activity of polyphenols may highlight other mechanisms for the prevention of protein damage (Wu and Yen, 2005; Elostá et al., 2012).

Equine erythrocytes are more sensitive to oxidant-induced damage due to the use of inefficient mechanisms to correct and protect against oxidative damage, i.e. methemoglobin formation, alteration of aggregation, and reduction of cellular deformability (Baskurt and Meiselman, 1999). It was shown, that horses have a greater risk than other mammalian species of developing methemoglobinemia and hemolytic anemia following ingestion of oxidizing toxins, due to deficiencies in the mechanisms that protect against oxidative damage in erythrocytes. Their susceptibility to oxidative erythrocyte damage is evident in the numerous cases of red maple (*Acer rubrum*)

toxicosis (Walter et al., 2014). Therefore, the high susceptibility of equine erythrocytes to oxidant damage, and the resulting hemorheologic alterations, may have important consequences for tissue perfusion and cardiovascular adequacy in horses (Baskurt and Meiselman, 1999; Walter et al., 2014).

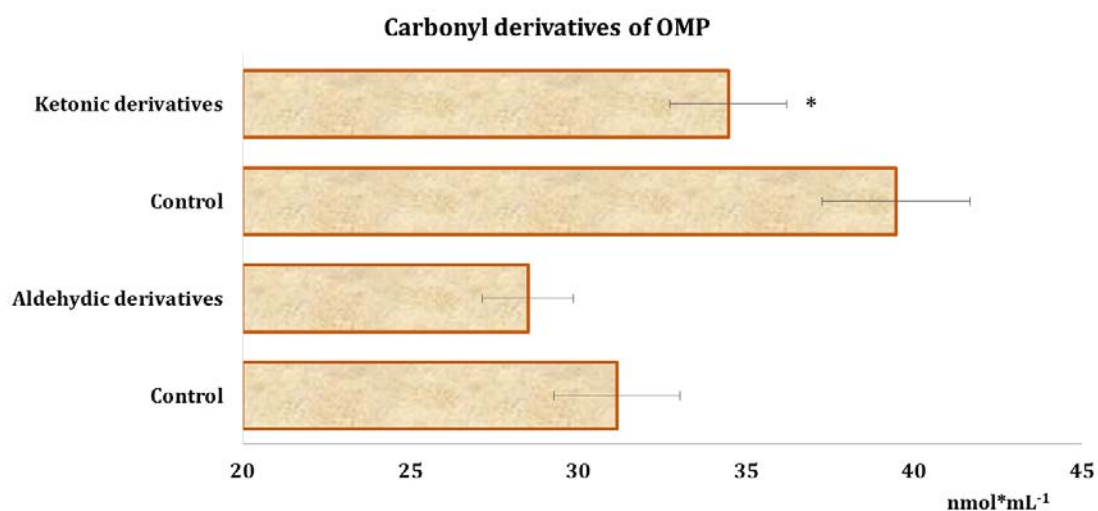


Fig. 1. Aldehydic and ketonic derivatives level of oxidatively modified proteins (OMP) in equine erythrocytes' suspension induced by treatment with extract of *S. hyacinthoides* with compared to treatment with phosphate buffer saline (control). The data was were analyzed using Mann-Whitney *U* test.

* P value < 0.05 was considered as significant (n=18).

Oxidative modifications of amino acids residues include transformation of amino acid residues such as proline, arginine and lysine to reactive carbonyl derivatives (RCD) and links have been established between the degree of RCD accumulation and a variety of pathological conditions (Stadtman, 1992). It was reported that oxidative stress contributes to many diseases, including cancer, neurological disorders, atherosclerosis, hypertension, ischemia/perfusion, diabetes, acute respiratory distress syndrome, idiopathic pulmonary fibrosis, chronic obstructive pulmonary disease, and asthma (Birben et al., 2012). ROS are known play pivotal role in tissue damage, as well as had an adverse effect on erythrocytes. Erythrocytes appear much more vulnerable to oxidative damage during intense exercise because of their continuous exposure to high oxygen fluxes and their high concentrations of PUFAs and heme iron (Petibois and Dél  ris, 2005). Despite the absence of mitochondria in erythrocytes, ROS are ceaselessly produced in erythrocytes mainly due to the high O₂ tension in arterial blood and their abundant heme iron content (Nikolaidis and Jamurtas, 2009). The source of ROS in erythrocytes is the oxygen carrier protein hemoglobin that undergoes autoxidation to produce O₂^{•-} (Çimen Burak, 2008). Since the intra-erythrocytic concentration of oxygenated hemoglobin (HGB) is 5 mM, even a small rate of autoxidation can produce substantial levels of ROS. Occasional reduction of O₂ to O₂^{•-} is accompanied by oxidation of HGB to methemoglobin, a rust brown-colored protein that does not bind or transport O₂. As a consequence of their physiologic role, erythrocytes are exposed to continuous oxidative stress. In our numerous studies, oxidative stress biomarkers as well as antioxidant defense reactions were used as informative indices for assessment exercise-induced alterations and physiological state of well-trained athletes and horses involved in recreational horseback ridings (Andriichuk and Tkachenko, 2015, 2017; Tkachenko et al., 2016; Pażontka-Lipiński et al., 2016, 2017). Exercise has variable effects on the hematological parameters, depending on exercise duration and intensity (short-term high intensity or maximal

exercise and long-term low intensity or submaximal prolonged exercise), fitness and training levels and environmental conditions (Andriichuk and Tkachenko, 2015, 2017; Tkachenko et al., 2016; Pażontka-Lipiński et al., 2016, 2017).

Conclusions. The present findings suggest that the extract of *S. hyacinthoides* have shown remarkable potential in protecting the protein groups and reducing the protein carbonyl content. According to the antioxidant mechanisms, extract of *S. hyacinthoides* may inhibit formation of protein carbonyl by scavenging free radicals formed *in vitro*. According to many supporting documents, it can be assumed that secondary plant metabolites, i.e. polyphenolic compounds in extracts of various species from *Sansevieria* genus extract may contribute to the antioxidant activity. The results may be considered as contribution to the pharmacological knowledge of medicinal plants, *Sansevieria* spp., in particular.

References.

1. Acevedo-Rodríguez, P., and M.T., Strong, 2012. Catalogue of the Seed Plants of the West Indies. Smithsonian Contributions to Botany, 98: 1192 pp. Washington DC, USA: Smithsonian Institution.
2. Andriichuk, A., and H., Tkachenko, 2015. Seasonal variations of hematological indices in equines involved in recreational horse riding. Baltic Coastal Zone, 19, pp. 11-22.
3. Andriichuk, A., and H., Tkachenko, 2017. Effect of gender and exercise on haematological and biochemical parameters in Holsteiner horses. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 2017, DOI: 10.1111/jpn.12620.
4. Baskurt, O.K., and H.J., Meiselman, 1999. Susceptibility of equine erythrocytes to oxidant-induced rheologic alterations. Am. J. Vet. Res., 60(10), pp. 1301-1306.
5. Birben, E., U.M., Sahiner, C., Sackesen, S., Erzurum, and O. Kalayci, 2012. Oxidative stress and antioxidant defense. World Allergy Organ J., 5(1), pp. 9-19.
6. Buyun, L., M., Maryniuk, H., Tkachenko, and Z., Osadowski, 2017. Antibacterial evaluation of ethanolic extract from *Sansevieria trifasciata* Prain against *Staphylococcus aureus*. Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Проблеми і перспективи сучасної аграрної науки». – Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2017. – pp. 88.
7. Buyun, L., H., Tkachenko, Z., Osadowski, and M., Maryniuk, 2016. Antibacterial activity of certain *Sansevieria* species against *Staphylococcus aureus*. Słupskie Prace Biologiczne, 13, pp. 19-36.
8. Çimen Burak, M.Y., 2008. Free radical metabolism in human erythrocytes. Clinica Chemica Acta, 390, pp. 1-11.
9. Dubinina, E.E., S.O., Burmistrov, D.A., Khodov, and I.G., Porotov, 1995. Oxidative modification of human serum proteins. A method of determining it. Voprosy Meditsinskoj Khimii, 41, pp. 24-26 (Article in Russian, Abstract in English).
10. Elosta, A., T., Ghous, and N., Ahmed, 2012. Natural products as anti-glycation agents: possible therapeutic potential for diabetic complications. Curr. Diabetes Rev., 8(2), pp. 92-108.
11. Katalinic, V., M., Milos, T., Kulisic, and M., Jukic, 2006. Screening of 70 medicinal plant extracts for antioxidant capacity and total phenols. Food Chem., 94, pp. 550-557.
12. Khalumba, M.L., P.K., Mbugua, and J.B., Kung'u, 2005. Uses and conservation of some highland species of the genus *Sansevieria* Thunb. in Kenya. African Crop Science Conference Proceedings, 7, pp. 527-532.
13. Lee, S.E., H.J., Hwang, J.S., Ha, H.S., Jeong, and J.H., Kim, 2003. Screening of medicinal plant extracts for antioxidant activity. Life Sci., 73, pp.: 167-179.
14. Levine, R.L., D., Garland, C.N., Oliver, A., Amic, I., Climent, A.G., Lenz, B.W., Ahn, S., Shaltiel, and E.R., Stadtman, 1990. Determination of carbonyl content in oxidatively modified proteins. Methods in Enzymology, 186, pp. 464-478.
15. Nazeer, M.A., and T.N., Khoshoo, 1984. Cytology of some species of *Sansevieria* Thunb. Cytologia, 49(2), pp. 325-332.
16. Nikolaidis, M.G., and A.Z., Jamurtas 2009. Blood as a reactive species generator and redox status regulator during exercise. Archives of Biochemistry and Biophysics, 490, pp. 77-84.

17. Pażontka-Lipiński, P., M., Witaszek, and H., Tkachenko, 2016. Sezonowe zmiany wskaźników erytrocytarnych u koni biorących udział w rekreacyjnych jazdach konnych. *Śląskie Prace Biologiczne*, 13, pp. 145-166.
18. Petibois, C., and G. Déléris, 2005. Erythrocyte adaptation to oxidative stress in endurance training. *Archives of Medical Research*, 36, pp. 524-531.
19. Phrueksanan, W., S., Yibchok-anun, and S., Adisakwattana, 2014. Protection of *Clitoria ternatea* flower petal extract against free radical-induced hemolysis and oxidative damage in canine erythrocytes. *Res. Vet. Sci.*, 97(2), pp. 357-363.
20. Randall, R.P., 2012. *A Global Compendium of Weeds*. Perth, Australia: Department of Agriculture and Food Western Australia, 1124 pp.
21. Sadek, K.M., T.K., Abouzed, R., Abouelkhair, and S., Nasr, 2017. The chemo-prophylactic efficacy of an ethanol *Moringa oleifera* leaf extract against hepatocellular carcinoma in rats. *Pharm. Biol.*, 55(1), pp. 1458-1466.
22. Stadtman, E.R., 1992. Protein oxidation and aging. *Science*, 257, pp. 1220-1224.
23. Staples, G.W., and D.R. Herbst, 2005. *A Tropical Garden Flora: Plants cultivated in the Hawaiian Island and other tropical places*. Bishop Museum Press, Honolulu, Hawaii.
24. Takawira-Nyenyema, T., L.E., Newton, E., Wabuyele, and B., Stedje, 2014. Ethnobotanical uses of *Sansevieria* Thunb. (*Asparagaceae*) in Coast Province of Kenya. *Ethnobotany Research and Application*, 12(1), pp. 51-69.
25. Tkachenko, H., L., Buyun, Z., Osadowski, and M., Maryniuk, 2017. The antibacterial screening of certain *Sansevieria* species against *Escherichia coli* strain. Молодь і поступ біології: збірник тез XIII Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів (м. Львів, 25 – 27 квітня 2017 р.). – Львів, 2017. [Youth and Progress of Biology: Book of Abstracts of XIII International Scientific Conference for Students and PhD Students (Lviv, 25 – 27 April 2017). – Lviv, 2017]. pp. 220-221.
26. Tkachenko, H., L., Buyun, Z., Osadowski, and M., Maryniuk, 2016. Potential *In Vitro* Antibacterial Effects of the Leaf Extracts of *Sansevieria canaliculata* Carrière (Dracaenaceae) Against *Staphylococcus aureus*. Актуальні питання біології та медицини: зб. наук. праць за матеріалами XIV Міжрегіональної наук. конф., 22-23 грудня 2016 р., м. Старобільськ. – Старобільськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2017. – С. 206-210.
27. Tkachenko, H., P., Pażontka-Lipiński, and M., Witaszek, 2016. Seasonal alterations in exercise-induced oxidative stress of horses involved in recreational horseback ride. In: *Globalisation and regional environment protection. Technique, technology, ecology*. Scientific editors Tadeusz Noch, Wioleta Mikołajczewska, Alicja Wesołowska. Gdańsk, High School Publ., 2016. – P. 193-212.
28. Tkachenko, H.M., L.I., Buyun, Z., Osadowski, M.M., Maryniuk, 2017. *In vitro* antibacterial activity of ethanolic extracts from leaves of various *Sansevieria* species against *Escherichia coli*. Сборник тезисов XII Международной (XXI Всероссийской) Пироговской научной медицинской конференции студентов и молодых ученых (XII International Pirogov scientific medical conference of students and young scientists), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова", 17 марта 2017 г. – Москва, 2017. – С. 295.
29. Velu, P., A., Vijayalakshmi, P., Iyappan, and D., Indumathi, 2016. Evaluation of antioxidant and stabilizing lipid peroxidation nature of *Solanum xanthocarpum* leaves in experimentally diethylnitrosamine induced hepatocellular carcinogenesis. *Biomed. Pharmacother.*, 84, pp. 430-437.
30. Walter, K.M., C.E., Moore, R., Bozorgmanesh, K.G., Magdesian, L.W., Woods, and B., Puschner, 2014. Oxidant-induced damage to equine erythrocytes from exposure to *Pistacia atlantica*, *Pistacia terebinthus*, and *Pistacia chinensis*. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 26(6), pp. 821-826.
31. Wu, C.H., and G.C., Yen, 2005. Inhibitory effect of naturally occurring flavonoids on the formation of advanced glycation endproducts. *J. Agric. Food Chem.*, 53(8), pp. 3167-3173.
32. Wyk, B.E., and N., Gericke, 2000. *People's plants: a guide to useful plants of Southern Africa* [ed. by Wyk, B. E. van Gericke, N.]. Pretoria, South Africa: Briza Publications, 351 pp.
33. Zar, J.H., 1999. *Biostatistical Analysis*, 4th ed., Prentice Hall Inc., New Jersey.

УДК 615.012.1: 582.949.2: 581.3

Halyna Tkachenko¹, Lyudmyla Buyun², Elżbieta Terech-Majewska³, Olha Kasiyan⁴, Zbigniew Osadowski¹

¹Department of Zoology and Animal Physiology, Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Slupsk, Poland;

²M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

³Department of Epizootiology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland;

⁴Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

THE ANTIMICROBIAL EFFICACY OF THE ETHANOLIC EXTRACT OBTAINED FROM LEAVES OF *FICUS BENGHALENSIS* L. (MORACEAE) AGAINST *CITROBACTER FREUNDII*

Keywords: *Citrobacter freundii*, antimicrobial activity, disc diffusion technique, ethanolic extract, leaves

Introduction. One of the potential plants that can be used as antimicrobial to enhance survival and immune competence is *Ficus* genus plants. Recently, researchers have reported promising effects from many species of *Ficus* genus for treating parasitic diseases and broad activity against bacteria and fungi (Salem et al., 2013). *Ficus* trees have a number of uses in various industries and fields of human activity. Virtually all parts of their body are utilized in ethnomedicine to cure disorders of digestive and respiratory systems, skin diseases, parasitic infections, etc. In addition, some species have been cited to have analgesic, tonic, and ecboic effects (Lansky and Paavilainen, 2011).

The genus *Ficus* (Moraceae) constitutes one of the largest genera of angiosperms with over 1,000 species consisting of trees, shrubs and epiphytes (Wagner et al., 1999). Plants in the genus are all woody, ranging from life forms of trees and shrubs to climbers. *Ficus benghalensis* is a monoecious evergreen tree reaching 20 (or more) m in height, usually hemi-epiphytic, rarely terrestrial, with puberulous leafy twigs. The species is native to India and Pakistan. It is a classic example of the banyan-type tree having aerial adventitious roots that grow down from the branches into the soil forming additional woody trunks, hence enabling an ageing tree to spread out laterally and cover a wide area (Photo 1). Leaves are coriaceous, 7-30 cm long and 4-20 cm wide, ovate to elliptic with rounded or cordate base, puberulous on the veins. Its small sessile puberulous figs, up to 2 cm in diameter, contain all the three flower types, i.e., the seed, gall, and staminate flowers, and turn red at maturity (Berg and Corner, 2005).

Moreover, in line with the growing interest in the antibacterial properties of different plants, in our previous researches, we have used ethanolic extracts derived from leaves of various *Ficus* species to assess antibacterial activity against harmful fish pathogens, *Aeromonas hydrophila*, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas fluorescens* (Tkachenko et al., 2016, 2017). Therefore, the aim of this study was to test the efficacy of ethanolic extract prepared from *F. benghalensis* leaves against fish pathogens, *Citrobacter freundii* in order to evaluate the possible use of this plant in preventing infections caused by these bacteria in aquaculture.

Materials and methods. Collection of Plant Material and Preparing of Plant Extract. The leaves of *F. benghalensis* were sampled in M.M. Gryshko National Botanical Garden (Kyiv, Ukraine). The whole collection of tropical and subtropical plants at M.M. Gryshko National Botanical Garden (Kyiv, Ukraine) (including *Ficus* spp. plants) has the status of a National Heritage Collection of Ukraine. The sampled leaves of *Ficus* spp. were brought into the laboratory for antimicrobial studies. Freshly crushed leaves were washed, weighted, and homogenized in 96% ethanol (in proportion 1:10) at room temperature, and centrifuged at 3,000 g for 5 minutes. Supernatants were stored at -20°C in bottles protected with laminated paper until required.



Photo 1. A specimen of *Ficus benghalensis* L. grown at exhibition glasshouse at M.M. Gryshko National Botanical Garden (Kyiv, Ukraine). Photo by Lyudmyla Buyun.

Method. Strains tested were plated on TSA medium (Tryptone Soya Agar) and incubated for 24 hrs at 25°C. Then the suspension of microorganisms was suspended in sterile PBS and the turbidity adjusted equivalent to that of a 0.5 McFarland standard. The disc diffusion assay (Kirby-Bauer Method) was used to screen for antibacterial activity (Bauer et al., 1966). Muller-Hinton agar plates were inoculated with 200 and 400 µL of standardized inoculum (10^8 CFU/mL) of bacterium and spread with sterile swabs.

Sterile filter paper discs impregnated by extract were applied over each of the culture plates, 15 min after bacteria suspension was placed. The antimicrobial susceptibility testing was done on Muller-Hinton agar by disc diffusion method (Kirby-Bauer disk diffusion susceptibility test protocol). A negative control disc impregnated by sterile ethanol was used in each experiment. The sensitivity of strain was also studied to the commercial preparation with extracts of garlic (in dilution 1:10, 1:100 and 1:1000). After culturing bacteria on Mueller-Hinton agar, the disks were placed on the same plates and incubated for 24 hrs at 25°C. The diameters of the inhibition zones were measured in millimeters, and compared with those of the control and standard susceptibility disks. Activity was evidenced by the presence of a zone of inhibition surrounding the well.

Statistical analysis. Each test was repeated six times and the average values of antimicrobial activity were calculated. The following zone diameter criteria were used to assign susceptibility or resistance of bacteria to the phytochemicals tested: Susceptible (S) ≥ 15 mm, Intermediate (I) = 11-14 mm, and Resistant (R) ≤ 10 mm (Okoth et al., 2013).

Results and discussion. Data on antimicrobial activity of ethanolic extracts obtained from *F. benghalensis* leaves against *Citrobacter freundii* expressed as mean of diameters of inhibition zone are presented in Figures 1 and 2.

Method of Culturing Pathological Sample and Identification Method of the Bacteria. *Citrobacter freundii* was isolated locally from gill of eel (*Anguilla anguilla* L.) with clinical features of disease. Samples of internal organs (kidneys, spleen, liver) weighting 2 g were taken and homogenized before preincubation in TSB broth (Trypticase Soya Broth, Oxoid) for 24 hrs. After preincubation, bacterial culture was transferred to two different cultivation media: TSA (Trypticase Soya Agar, Oxoid) and BHIA (Brain Heart Infusion Agar, Oxoid) supplemented with 5% of sheep blood (OIE Fish Diseases Commission, 2000). After 48 hrs of incubation at 27°C, characteristic pink colonies were selected for further examination. The strain was obtained from Diagnostics Laboratory of Fish and Crayfish Diseases, Department of Veterinary Hygiene, Provincial Veterinary Inspectorate in Olsztyn (Poland).

Bacterial Growth Inhibition Test of Plant Extracts by the Disk Diffusion

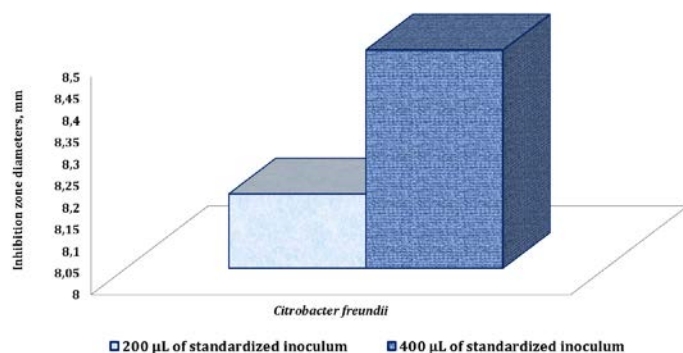


Figure 1 Antimicrobial activity of ethanolic extract obtained from *F. benghalensis* leaves against *Citrobacter freundii*. Muller-Hinton agar plates inoculated with 200 and 400 µL of standardized inoculum (10^8 CFU/mL) of bacterium

Our results demonstrated that the *C. freundii* strain (200 and 400 µl of standardized inoculum) revealed mild susceptibility to ethanolic extract obtained from leaves of *F. benghalensis* (inhibition zone diameters ranged between 8 and 10 mm) (Figure 2).

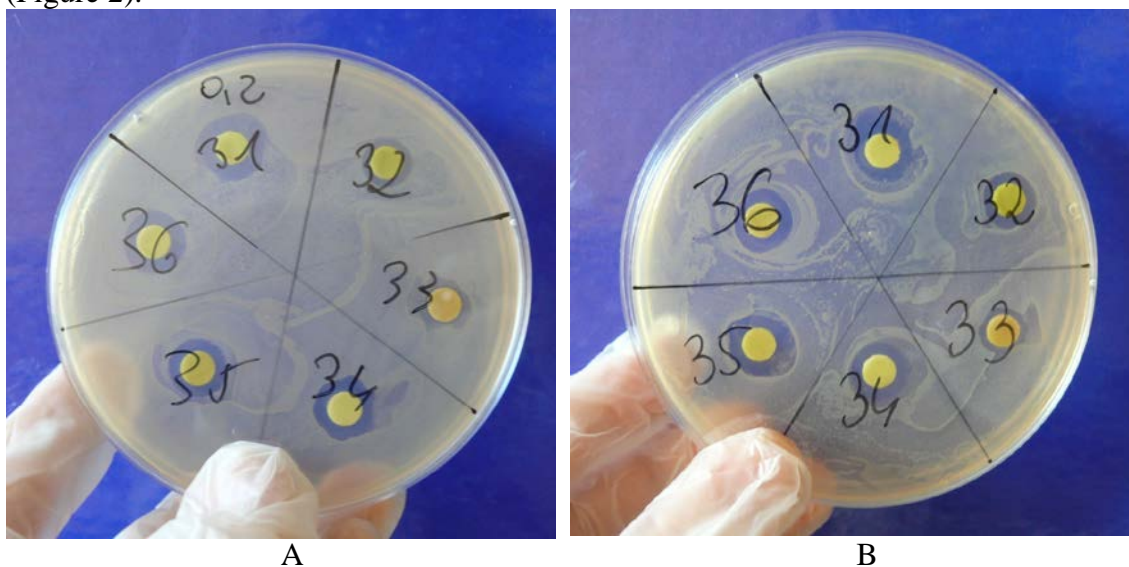


Figure 2 Antimicrobial activity of ethanolic extract obtained from *F. benghalensis* leaves (32) against *Citrobacter freundii*. Muller-Hinton agar plates inoculated with 200 (A) and 400 µL of standardized inoculum (10^8 CFU/mL) of bacterium (B)

Citrobacter freundii was the most insensitive strain of all the bacteria used in this study. In fact, Gram-negative bacteria are frequently reported to have developed multi drug resistance to many of the antibiotics currently available in the market. Therefore, it is not surprising to learn that *C. freundii* is the least responding bacterial strain to the plant extract screened. However, some species of plants are still of special interest for further investigations in this regard as in the case of *Ficus* species in our previous studies (Tkachenko et al., 2016, 2017), which showed stronger activity against fish bacterial pathogens.

In our previous studies, therapeutic potential for the use of various plants of *Ficus* genus in the control of bacterial diseases were evaluated against fish pathogens in *in vitro* study with promising results (Tkachenko et al., 2016, 2017). This investigation is in line with our previous works which have revealed a great potential of *Ficus* species as plants with potent antimicrobial properties. In our previous study, the *in vitro* antimicrobial activity of the ethanolic leaf extracts of various *Ficus* species against *Citrobacter freundii* was evaluated. The results proved that the extracts from *F. drupacea*, *F. septica*, *F. deltoidea* as well as *F. hispida*, *F. mucoso*, *F. pumila*, *F. craterostoma* exhibit a favorable antibacterial activity against *C. freundii* (200 µL of standardized inoculum) (Tkachenko et al., 2016). Our results also proved that the ethanolic extracts obtained from *F. pumila*, *F. binnendijkii* ‘Amstel Gold’, *F. carica*, *F. erecta*, *F. hispida*, *F. mucoso*, *F. palmeri*, *F. religiosa* possess considerably sufficient

antibacterial potential against *C. freundii* (Tkachenko et al., 2017). Among various species of *Ficus* screened ethanolic extracts of the leaves of ten *Ficus* species: *F. hispida*, *F. binnendijkii*, *F. pumila*, *F. rubiginosa*, *F. erecta*, *F. erecta* var. *sieboldii*, *F. sur*, *F. benjamina*, *F. craterostoma*, *F. lyrata*, *F. palmeri* (the species are listed in the order of effectiveness against pathogen tested) were the most effective against *P. fluorescens* (200 µL of standardized inoculum) (Tkachenko et al., 2016). Moreover, previous investigation has shown that the most effective against *P. fluorescens* (400 µL of standardized inoculum) were the ethanolic extracts obtained from leaves of ten *Ficus* species: *F. craterostoma*, *F. cyathistipula*, *F. drupacea* 'Black Velvet', *F. hispida*, *F. macrophylla*, *F. mucoso*, *F. pumila*, *F. villosa* (Tkachenko et al., 2016). In our study, most ethanolic extracts obtained from *Ficus* spp. proved effective against the bacterial strain of Gram-negative *A. hydrophila* tested, with 10-12 mm zones of inhibition being observed. *A. hydrophila* demonstrated the highest susceptibility to *F. pumila*. The highest antibacterial activity against *A. hydrophila* (200 µL of standardized inoculum) was displayed by *F. benghalensis*, *F. benjamina*, *F. deltoidea*, *F. hispida*, *F. lyrata* leaf extracts (Tkachenko et al., 2016). Among various species of *Ficus* genus exhibiting moderate activity against *A. hydrophila* (400 µL of standardized inoculum), the highest antibacterial activity was displayed by *F. benghalensis*, *F. benjamina*, *F. deltoidea*, *F. hispida*, *F. lyrata* leaf extracts (Tkachenko et al., 2016).

Various parts of *F. benghalensis* are reported in several scientific publications to possess antioxidant, immunomodulatory, hypoglycemic, anti-allergic, anthelmintic and hypoglycemic activities (Kong et al., 2003) due to the presence of secondary metabolites, i.e. sterols, ketones, flavonoids, triterpenes and triterpenoids, furocoumarins and tiglic acid esters (Mandal et al., 2010). Bengalenosides such as 5,7-dimethyl ether of Leucoperalgonidin-3-O- α -l-rhamnoside, 5,3-dimethyl ether of leucocyanidin, 5,7,3-trimethoxy leucodelphinidin and 3-O- α -l-Rhamnoside were found in stem bark of *F. benghalensis* (Taur et al., 2007). Kundap and co-workers (2017) have evaluated the effect of Pelargonidin, an anthocyanin compound from stem bark of *F. benghalensis*, on phenotypic variations in zebra fish embryos. Pelargonidin could serve as a candidate drug for *in vivo* inhibition of angiogenesis and can be applied for the treatment of neovascular diseases and tumor (Kundap et al., 2017).

Consequently, the antimicrobial property of *F. benghalensis* leaf extract may be manifested due to its constituents. Antibacterial flavonoids might be having multiple cellular targets, rather than one specific site of action (Kumar and Pandey, 2013). One of their molecular actions is to form complex with proteins through nonspecific forces such as hydrogen bonding and hydrophobic effects, as well as by covalent bond formation. Thus, their mode of antimicrobial action may be related to their ability to inactivate microbial adhesins, enzymes, cell envelope transport proteins, and so forth. Lipophilic flavonoids may also disrupt microbial membranes (Kumar and Pandey, 2013). It is reported that flavones have been used as Efflux pump inhibitors (EPIs). Flavones also exhibit bactericidal activity by interference with iDNA synthesis. A series of flavones was studied for their DNA-gyrase inhibitory activities. It was proposed that the ring-B of flavones is involved in intercalation or hydrogen bonding with the stacking of nucleic acid bases, thus imparting inhibitory action on DNA and RNA synthesis (Singh et al., 2014).

Conclusions. The ethanolic extract obtained from leaves of *F. benghalensis* investigated possessed mild activity against *Citrobacter freundii*. Our results demonstrated that the *C. freundii* strain (200 and 400 µl of standardized inoculum) revealed mild susceptibility to ethanolic extract obtained from leaves of *F. benghalensis* (inhibition zone diameters ranged between 8 and 10 mm). It seems a promising strategy to apply plant-derived products to gain control of infections in fish used for aquaculture. Further studies aimed at the isolation and identification of active substances from the ethanolic extract obtained from leaves of *F. benghalensis* could also disclose compounds with better therapeutic value. It is believed that screening of plants from *Ficus* genus for other biological activities including anti-microbial activities is essential.

This study was carried out during Olha Kasiyan's Scholarship Program supported by The International Visegrad Fund in the Department of Zoology and Animal Physiology, Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Slupsk (Poland). We thank to The International Visegrad Fund for the supporting our study.

References.

1. Bauer, A.W., W.M., Kirbi, J.C., Sherris, and M., Turck, 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Pathol.*, 45(4), pp. 493-496.
2. Berg, C.C., and E.J.H. Corner, 2005. *Moraceae – Ficus*. Flora Malesiana. National Herbarium Nederland. The Netherlands, 2005, Ser. I, 17(2), pp. 1-730.
3. Kong, J.M., L.S., Chia, N.K., Goh, T.F., Chia, and R., Brouillard, 2003. Analysis and biological activities of anthocyanins. *Phytochemistry*, 64(5), pp. 923-933.
4. Kumar S., Pandey A.K. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *ScientificWorldJournal*, 2013: 162750.
5. Kundap, U., Y., Jaiswal, R., Sarawade, L., Williams, and M.F., Shaikh, 2017. Effect of Pelargonidin isolated from *Ficus benghalensis* L. on phenotypic changes in zebrafish (*Danio rerio*) embryos. *Saudi Pharm. J.*, 25(2), pp. 249-257.
6. Lansky, E.P., and H.M., Paavilainen, 2011. Figs: the genus *Ficus*. In: Hardman R. (ed.) *Traditional herbal medicines for modern times*, Vol. 9. CRC Press, Boca Raton, pp. 1-357.
7. Mandal, S., R., Shete, K., Kore, K., Otari, B., Kale, and A., Manna, 2010. Review: Indian national tree (*Ficus benghalensis*). *Int. J. Pharm. Life Sci.*, 1, pp. 268-273.
8. Okoth, D.A., H.Y., Chenia, and N.A., Koorbanally, 2013. Antibacterial and antioxidant activities of flavonoids from *Lannea alata* (Engl.) Engl. (Anacardiaceae). *Phytochem. Lett.*, 6, pp. 476-481.
9. Salem, M.Z.M., A.Z.M., Salem, L.M., Camacho, and H.M. Ali, 2013. Antimicrobial activities and phytochemical composition of extracts of *Ficus* species: An over view. *Afr. J. Microbiol. Res.*, 7(33), pp. 4207-4219.
10. Tkachenko, H., L., Buyun, E., Terech-Majewska, and Z. Osadowski, 2016. Antibacterial activity of ethanolic leaf extracts obtained from various *Ficus* species (Moraceae) against the fish pathogen, *Citrobacter freundii*. *Baltic Coastal Zone – Journal of Ecology and Protection of the Coastline*, 20, pp. 117-136.
11. Tkachenko, H., L., Buyun, E., Terech-Majewska, and Z. Osadowski, 2016. *In vitro* antimicrobial activity of ethanolic extracts obtained from *Ficus* spp. leaves against the fish pathogen *Aeromonas hydrophila*. *Arch. Pol. Fish.*, 24, pp. 219-230.
12. Tkachenko, H., L., Buyun, E., Terech-Majewska, O., Osadowski, Y., Sosnovskiy, V., Honcharenko, and A., Prokopiv 2016. *In vitro* antibacterial efficacy of *Ficus* spp. against fish pathogen, *Pseudomonas fluorescens*. Materials of the International Forum "The Current State and Prospects for the Development of Aquaculture in the Caspian Region", dedicated to the 85th anniversary of Dagestan State University and the 75th anniversary of Professor F. Magomayev. Ed. F. Magomayev, S. Chalayeva, S. Kurbanova, A. Shakhnazova (Makhachkala, 17-19 October, 2016) – Makhachkala, Printing house IPE RD, 2016. – pp. 182-189.
13. Tkachenko, H., L., Buyun, E., Terech-Majewska, Y., Sosnovskiy, V., Honcharenko, and A. Prokopiv, 2016. *In vitro* inhibition of *Aeromonas hydrophila* growth by ethanolic extracts obtained from leaves of various *Ficus* species (Moraceae). Proceedings of V scientific and practical conference of International Association of Parasitologists "Parasitic systems and parasitocoenoses of animals" (24-27 June 2016, Vytebsk, Republic Belarus). Vytebsk, pp. 231-234.
14. Tkachenko, H., L., Buyun, E., Terech-Majewska, Z. Osadowski, Y., Sosnovskiy, V., Honcharenko, and A. Prokopiv, 2016. The antimicrobial activity of some ethanolic extracts obtained from *Ficus* spp. leaves against *Aeromonas hydrophila*. *Труды ВНИРО (Trudy VNIRO)*, 162, pp. 172-183.
15. Tkachenko, H., L., Buyun, E., Terech-Majewska, Z. Osadowski, Y., Sosnovskiy, V., Honcharenko, and A. Prokopiv, 2016. *In vitro* antibacterial efficacy of various ethanolic extracts obtained from *Ficus* spp. leaves against fish pathogen, *Pseudomonas fluorescens*. In: *Globalisation and regional environment protection. Technique, technology, ecology*. Scientific editors Tadeusz Noch, Wioleta Mikołajczewska, Alicja Wesółowska. Gdańsk, Gdańsk High School Publ., 2016. – pp. 265-286.
16. Wagner, W.L., D.R., Herbst, and S.H., Sohmer, 1999. *Manual of the Flowering Plants of Hawai'i*. 2 vols. Bishop Museum Special Publication 83, University of Hawai'i and Bishop Museum Press, Honolulu, HI.

УДК: 581.192

Урлибай Р.К., магистрант, Корулькин Д.Ю., д.х.н., проф., Музычкина Р.А., д.х.н., проф.

Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан.

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ВИДОВ *SEDUM L.* И *PSEUDOSSEDUM L.*

Ключевые слова: *Sedum L.* и *Pseudosedum L.*, макроэлементы, микроэлементы

Все обменные процессы в организме, в том числе внутриклеточный обмен, совершаются при участии микроэлементов. Нарушения микроэlementного равновесия играют существенную роль в этиологии многих заболеваний. Комплексы макро- и микроэлементов растений отличается наиболее благоприятным для организма соотношением основных компонентов благодаря тому, что они прошли через биологический фильтр растений, поэтому микроэлементы в них находятся в органически связанной, наиболее доступной, свойственной живой природе и усвояемость их намного выше, чем в форме минеральных солей.

Существует взаимосвязь между накоплением в растениях определенных групп физиологически активных соединений и концентрированием в них микроэлементов. Так, растения, продуцирующие сердечные гликозиды, избирательно накапливают марганец, молибден и хром; растения, продуцирующие алкалоиды, накапливают кобальт, цинк, марганец, реже - медь; продуцирующие сапонины - молибден и вольфрам, а терпеноиды - марганец.

Для поиска природных источников микроэлементов, нами был изучен микроэlementный состав 11 произрастающих в Казахстане видов *Sedum L.* и 4 вида *Pseudosedum L.*

Определение микроэlementного состава проводили на атомно-абсорбционном спектрометре Shimadzu 6200 series по стандартной методике. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица. Микроэlementный состав видов *Sedum L.* и *Pseudosedum L.*

Виды <i>Sedum</i> и <i>Pseudosedum</i>	Микроэлементы в мкг/мл.							
	Cd	Co	Ni	Cu	Pb	Zn	Mn	Fe
<i>S. acre L.</i>	0.030	0.207	0.327	0.538	0.896	2.10	3.47	79.8
<i>S. Alberti Rgl.</i>	0.025	0.132	0.182	0.202	0.472	0.71	1.87	42.2
<i>S. Ewersii Ldb.</i>	0.035	0.254	0.401	0.881	0.566	4.19	5.57	182.0
<i>S. kamtczaticum Fisch.</i>	0.035	0.151	0.218	0.480	0.472	2.61	2.28	60.0
<i>S. mugodsharicum A. Bor.</i>	0.050	0.151	0.255	0.726	0.660	4.59	4.15	32.7
<i>S. pentapetalum A. Bor.</i>	0.035	0.113	0.145	0.373	0.377	1.30	2.12	17.3
<i>S. purpureum (L.) Schult.</i>	0.015	0.085	0.182	0.434	0.377	14.36	1.24	32.2
<i>S. telephium L.</i>	0.025	0.075	0.145	0.318	0.283	1.22	0.66	1.41
<i>S. tetramerum Trautv.</i>	0.035	0.094	0.182	0.332	0.472	2.19	1.26	10.0
<i>Ps. longidentatum A. Bor.</i>	0.040	0.160	0.218	0.430	0.613	1.32	4.36	49.0
<i>Ps. karatavicum A. Bor.</i>	0.035	0.094	0.218	0.592	1.038	12.18	2.11	12.6
<i>Ps. ferganense A. Bor.</i>	0.020	0.066	0.073	0.260	0.330	331.0	1.09	11.3
<i>Ps. Lievenii Ldb.</i>	0.030	0.094	0.202	0.390	0.283	1.01	1.57	15.8

На основе полученных данных, для пополнения организма микроэlementами, можно рекомендовать отвары следующих видов: *Sedum Ewersii Ldb.*, *Sedum mugodsharicum A. Bor.*, *Sedum acre L.*, *Pseudosedum ferganense A. Bor.* и *Pseudosedum karatavicum A. Bor.* В качестве источника кадмия можно рекомендовать очиток мугоджарский; в качестве источника кобальта, никеля, меди, марганца и железа – очиток Эверса; в качестве источника цинка – псевдоочиток ферганский.

УДК: 633.88:581.6

Федько Л.А., мол. наук. співробітник, Німець Д.О., мол. наук. співробітник
Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Полтавська обл., Україна

ФІТОЧАЙ У ПРОФІЛАКТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА ПІДВИЩЕННІ ІМУНІТЕТУ

Ключові слова: бронхо-легеневі захворювання, імунітет, фіточай «Легкий подих», «Вітамінний», «Козацький».

Одним з актуальних питань сьогодення є питання збереження здоров'я, збільшення середньої тривалості життя людини та народження здорового покоління. Протягом життя на організм людини впливають різні несприятливі екологічні чинники, такі як забруднення навколишнього середовища, радіація, постійні стреси, неякісне харчування, підвищення фізичних та емоційних навантажень, що сприяють активації вільно радикального окислення в організмі. При цьому розвивається так званий синдром пере оксидації або окислювальний стрес. Вільні радикали беруть участь у розвитку більше 50 захворювань, у тому числі і важких, шкідливо діють на мембрани клітин, в організмі порушуються процеси обміну речовин, накопичуються різні продукти проміжного обміну тощо. Це порушує роботу центральної нервової системи, посилює запальні процеси в організмі, сприяє утворенню атеросклеротичних бляшок в коронарних і мозкових судинах і прискорює старіння організму.

Лікарські рослини є справжньою скарбницею біологічно-активних речовин. Вони володіють чітко вираженою фізіологічною дією на організм. Природні запаси лікарських рослин України дозволяють заготовляти їх не лише для місцевих потреб, але й використовувати у промисловому масштабі. Використання лікарських рослин дозволяє досить легко і швидко ліквідувати дефіцит есенціальних харчових речовин, підвищити опір організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища, забезпечуючи тим самим підвищення рівня здоров'я, зниження захворюваності і продовження життя людини.

Одним з традиційних засобів для профілактики та лікування хронічних захворювань в Україні є фіточаї - дієтичні добавки, які виготовляються з сировини лікарських рослин, і які є проміжною ланкою між лікарським засобом і правильним харчуванням на шляху оздоровлення організму хворого, чи то з профілактичної точки зору, чи реабілітації після тривалої хвороби. Використання фіточаїв під професійним наглядом лікарів і провізорів дозволяє не тільки збільшити ефективність лікарських засобів і зменшити їх дози, а і запобігти небажаним побічним явищам [1,3-4].

У Дослідній станції лікарських рослин ІАП НААН розроблені оригінальні рецептури фіточаїв, вивчені їх фізико-хімічні властивості та органолептичні показники. Встановлені фізико-хімічні вимоги та норми (органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, за вмістом токсичних елементів) до рослинного чаю. За результатами досліджень затверджено ТУ У 15.8-00482312-001:2006 «Добавки дієтичні. Фіточаї. Технічні умови» [2].

Одними з найбільш популярних серед населення є фіточаї, які застосовують у профілактиці та лікуванні бронхо-легеневих захворювань та для підвищення імунітету, а саме: «Легкий подих», «Вітамінний» та «Козацький».

Фіточай «Легкий подих» рекомендовано вживати до раціону харчування для профілактики бронхо-легеневих захворювань, до складу якого входять наступні трави: квітки бузини, квітки липи, трава алтею, трава гісопу, трава чебрецю, листя шавлії та листя подорожника великого.

Фіточай «Вітамінний» рекомендовано вживати до раціону харчування як додаткове джерело вітамінів для загально зміцнення організму. Складовими його є плоди шипшини, плоди горобини, листя ожини, листя кропиви, листя м'яти, трава ехінацеї.

Візитівкою установи є чай «Козацький» рекомендований вживати до раціону харчування для підвищення імунітету, який на сьогодні є найпопулярнішим серед оригінальних розробок установи. До його складу входять: трава материнки, трава звіробою, трава ехінацеї пурпурової, листя м'яти перцевої, листя подорожнику великого, листя кропиви, квітки акації білої, квітки ромашки, квітки нагідок, квітки глоду.

Основними споживачами фіточаїв є спеціалізовані оздоровчі заклади, зокрема санаторії курортів «Миргород», «Полтава», ім. М. Гоголя, а також лікувальні заклади, які надсилають схвальні відгуки щодо ефективності дії та якості продукції.

Чаї з лікарських рослин мають властивість – «полівалентність дії», що дають можливість довготермінового, протягом кількох місяців і, навіть років прийому. Фіточаї «Легкий подих», «Вітамінний» та «Козацький» мають широкий спектр фармакологічної дії, вони безпечні, що дозволяє ефективно застосовувати їх для лікування населення різних вікових груп як альтернативу або в комплексі з хімічними препаратами.

Бібліографія.

1. Гойко І.Ю. Перспективи розроблення фітоекстрактів з лікарської рослинної сировини антиоксидантної дії // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Полтава, 15-16 травня 2014 р.). – Полтава, 2014. – С. 102-105.
2. Горбань А.Т., Горлачева С.С., Кривуненко В.П. Лекарственные растения : вековой опыт изучения и возделывания. – Полтава : Верстка, 2004. – 232 с.
3. Лікарські рослини : Енциклопедичний довідник / за ред. А.М. Гродзинського. – К. : Вид-во «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1992. – С. 487-488, 99.
4. Формазюк В.И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений: Культурные и дикорастущие растения в практической медицине / В.И.Формазюк – К. : Изд-во А.С.К., 2003. – 792с.

УДК: 615.322:582.929.4:581.19](477-13)

Фуклева Л. А., к. фарм. н., асистент, Гречана О. В., к. фарм. н., доцент
Запорізький державний медичний університет, Запоріжжя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ У ТРАВІ ЧЕБРЕЦЮ КРИМСЬКОГО ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Ключові слова: чебрець кримський, елементний склад, атомно-абсорбційна спектроскопія, лікарські рослини

Лікарська рослинна сировина має здатність накопичувати важливі хімічні елементи, використовуватись для лікування та профілактики багатьох захворювань, які виникають при порушенні макро- та мікроелементного балансу організму людини, підвищують його захисні функції. Добре відоме значення кальцію в системі згортання крові, при нестачі цинку порушується утворення кісток. За існуючими даними літератури, трава чебрецю в значному ступеню сприяє нормалізації діяльності нервової системи [3].

Отримані дані свідчили про присутність у траві *Thymus tauricus* Klok. et Shost. основних 15 макро- та мікроелементів. У переважаючих концентраціях у траві рослин під час бутонізації були присутні макроелементи (мг/г): К (до $3,64 \pm 0,03$), Si (до $1,55 \pm 0,15$), Mg (до $1,39 \pm 0,10$), Ca (до $1,27 \pm 0,10$), а також мікроелементи Mo (до $0,82 \pm 0,01$), Fe ($0,48 \pm 0,04$), Al (до $0,35 \pm 0,02$).

Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати містять різноманітні хімічні елементи, які відрізняються своєю фізіологічною та біологічною дією на організм людини та високою активністю в окислювально-відновних реакціях [1].

Хімічні елементи, які містять рослини, найчастіше присутні у формі складних комплексів з різноманітними біологічно активними речовинами органічної природи (ферменти, гормони, вітаміни) та постійно впливають на їх біосинтез. Сполуки хімічних елементів – мінеральні речовини постійно відіграють важливу роль в організмі людини і приймають участь в багатьох хімічних реакціях: каталітичних, регуляторних, окислювальних, відновних.

За сучасними науковими спостереженнями до 15 макро- та мікроелементів для людини є життєво необхідними. Це – кальцій, мідь, залізо, калій, манган, кобальт, фосфор, селен, хром, молібден та ін., які суттєво впливають на нормальну життєдіяльність організму. Мінеральні речовини – це необхідна складова частина тканин і клітин, які відіграють дуже важливу роль у протіканні пластичних процесів, активації ферментної системи, потенціюванні біологічної дії вітамінів, синтезі найважливіших сполук [1, 6, 7].

Відомо, що багато лікарських рослин здатні вибірково поглинати та накопичувати деякі специфічні, характерні для виду, хімічні елементи. Рослини, які синтезують флавоноїди, як зазвичай накопичують цинк, магній та хром. Мідь використовується для біосинтезу фенольних сполук, вітамінів, пігментів, білків, ауксинів, антоціанів. У рослинному організмі цей елемент дуже легко утворює комплексні сполуки з амінокислотами, білками, пептидами [1, 2]. Деякі токсичні хімічні елементи, що накопичуються рослинами, у високих концентраціях небезпечні та можуть негативно впливати на здоров'я людини [4, 8].

Накопичення хімічних елементів в траві видів роду *Thymus* L. до нашого часу практично не досліджувалося і нами не знайдено відповідних наукових даних в доступній літературі. Зважаючи на широкий спектр біологічної дії мікроелементів, було проведено визначення якісного складу та кількісного вмісту цих речовин за методикою атомно-абсорбційної спектроскопії, що широко застосовується при дослідженні навколишнього середовища.

Елементний склад рослинної сировини чебрецю кримського визначали методом атомно-абсорбційної спектрометрії на приладі ДФС-8 (атомізатор ІВС-28). Досліджувану рослинну сировину подрібнювали до порошкоподібного стану. Наважку досліджуваного зразку масою 0,2 г висушували ($t = 105^{\circ}\text{C}$) до постійної маси, спалювали в муфельній печі ($t = 500^{\circ}\text{C}$) протягом чотирьох годин, залишок розчиняли в кислоті сульфатній розведеній, вносили у кюветах до електротермічного атомізатору приладу [1, 5].

В якості стандартів використовували відповідні РСЗ, які містили специфічний набір хімічних елементів високого ступеню очищення.

Одержані результати представлено в табл. 1. Отримані дані свідчили про присутність у траві *Thymus tauricus* Klok. et Shost. основних 15 макро- та мікроелементів. У переважаючих концентраціях у траві рослин під час бутонізації були присутні макроелементи (мг/г): К (до $3,64 \pm 0,03$), Si (до $1,55 \pm 0,15$), Mg (до $1,39 \pm 0,10$), Ca (до $1,27 \pm 0,10$), та мікроелементи: Мо (до $0,82 \pm 0,01$), Fe (до $0,48 \pm 0,04$), Al (до $0,35 \pm 0,02$).

Табл. 1. – Вміст елементного складу трави чебрецю кримського, яку заготовлено в Запорізькій обл. (травень – серпень 2012 р.)

Хімічний елемент	Вміст у траві рослин, мг/г	
	Thymus tauricus Klok. et Shost. ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), мг/г, $\mu = 6$	
	Бутонізація	Цвітіння
Макроелементи		
К (мг/г)	$3,64 \pm 0,03$	$3,38 \pm 0,03$
Ca (мг/г)	$1,27 \pm 0,10$	$0,94 \pm 0,07$
Na (мг/г)	$0,74 \pm 0,01$	$0,60 \pm 0,01$
Mg (мг/г)	$1,39 \pm 0,10$	$0,39 \pm 0,02$
Si (мг/г)	$1,55 \pm 0,15$	$0,83 \pm 0,06$
P (мг/г)	$0,66 \pm 0,05$	$0,16 \pm 0,02$
Мікроелементи		
Al (мг/г)	$0,35 \pm 0,02$	$0,21 \pm 0,01$
Mn (мг/г)	$0,20 \pm 0,01$	$0,03 \pm 0,002$
Fe (мг/г)	$0,48 \pm 0,04$	$0,21 \pm 0,03$
Zn (мг/г)	$0,04 \pm 0,002$	$0,30 \pm 0,02$
Sr (мкг/г)	$0,34 \pm 0,03$	$0,05 \pm 0,001$
Ni (мкг/г)	$0,002 \pm 0,0001$	$0,004 \pm 0,0001$
Mo (мг/г)	$0,82 \pm 0,01$	$0,001 \pm 0,001$
Pb(мкг/г)	$0,08 \pm 0,001$	$0,002 \pm 0,0001$
Cu (мг/г)	$0,004 \pm 0,0001$	$0,003 \pm 0,0001$
Загальна зола (%)	$12,10 \pm 1,19$	$9,00 \pm 0,89$

Накопичення токсичних елементів не було характерним для рослинної сировини, що вивчалася та складало менше ніж 0,001 мг/кг. Вміст інших токсичних елементів: Co, Cd, As, Hg перебував в межах гранично припустимих концентрацій (ГПК).

Встановлено 15 макро- та мікроелементів у досліджуваній рослинній сировині чебрецю кримського. Показник кількісного вмісту загальної золи, був визначений для трави *Thymus tauricus* Klok. et Shost. у період бутонізації та цвітіння і складав відповідно до $12,10 \pm 1,19$ %.

Проведені експерименти свідчили про необхідність стандартизації трави досліджуваної рослинної сировини чебрецю кримського на вміст загальної золи та неорганічних елементів.

Бібліографія

1. Гравель И. В. Содержание тяжелых металлов в сырье некоторых лекарственных растений, произрастающих в условиях атмосферного загрязнения (Республика Алтай) / И. В. Гравель, Г. П. Яковлев, Н. В. Петров // Раст. ресурсы. – 2000. – Т. 36, вып. 3. – С. 99 – 106.
2. Лекарственные препараты Украины / А. Н. Беловол, В. А. Георгиянц, О. М. Гладченко и др.; под ред. В. П. Черных, И. А. Зупанца. – Х. : Изд-во НФаУ : Золотые страницы, 2005. – 512 с.
3. Лекарственные растения. Полная энциклопедия / А. Ф. Лебеда., Н. И. Джуренко., А. П. Исайкина и др. – М. : АСТ – ПРЕСС книга, 2004. – 907 с.
4. Минеральные вещества – основа снижения антропогенного воздействия окружающей среды на организм человека / А. А. Ефремов, Л. Г. Макаров, Н. В. Шаталина, Г. Г. Первышина // Химия раст. сырья. – 2002. – № 3. – С. 65 – 68.
5. Arsenic, cadmium and lead in medicinal herbs and their fractionation / S. Arpadjan, G. Çelik, S. Taşkesen, Ş. Güçer // Food and Chem. Tox. – 2008. – Vol. 46, № 8. – P. 2871 – 2875.
6. Аналитическая химия в создании, стандартизации и контроле качества лекарственных средств / Под ред. чл.-кор. НАН Украины В. П. Георгиевского. – Х. : НТМТ, 2011. – Т. 2. – 474 с.
7. Влияние экологических факторов на химический состав некоторых дикорастущих растений Красноярского края / А. А. Ефремов, Н. В. Шаталина, Е. Н. Стрижева, Г. Г. Первышина // Химия раст. сырья. – 2002. – № 3. – С. 53 – 56.
8. Эпидемиологическая генотоксикология тяжелых металлов и здоровье человека / Ильинских Е. Н., Огородов Л. М., Безруких П. А. и др. – Томск : СГМУ, 2003. – 300 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ЛИСТЯ ПОДОРОЖНИКА СЕРЕДЬНОГО

Ключеві слова: *Plantago media* L., флавоноїди, гідроксикоричні кислоти.

Дослідження складу флавоноїдів і гідроксикоричних кислот рослинної сировини *Plantago media* L. має суттєве теоретичне та практичне значення для виявлення біологічної дії фітопрепаратів.

Поліфенольні сполуки, насамперед флавоноїди, які містяться у лікарській рослинній сировині видів роду *Plantago* L., виявляють виражену біологічну активність: протизапальну, антиоксидантну, гіпоазотемічну, антитоксичну, спазмолітичну, Р-вітамінну, відновлювальну, гіпоглікемічну, протимікробну, сечогінну, протисклеротичну, гепатопротекторну та ін. [1, 2].

Слід зазначити, що види роду *Plantago* L. містять різноманітні за структурою біологічно активні флавоноїдні аглікони і глікозиди похідні лютеоліну (байкалеїн, байкалін, цинарозид); скутеляреїну (плантагінін); метоксискутеляреїну, апігеніну, кверцетину, гістидуліну [3, 4].

Метою даного дослідження було вивчення флавоноїдів і гідроксикоричних кислот листя подорожника середнього (*Plantago media* L.).

Об'єктом дослідження обрано листя подорожника середнього (*Plantago media* L.), зібране в період цвітіння (червень-липень) у різних регіонах України. Збір і сушка сировини проводилася згідно загальноприйнятих методик.

Для ідентифікації фенольних сполук використовували якісні реакції і тонкошарову хроматографію на пластинках Sorbfil АФ-А. Речовини ідентифікували за забарвленням продуктів реакції у видимому світлі під впливом УФ-випромінювання, а також за величиною R_f у порівнянні з РСЗ.

Кількісний вміст суми орто-дигідроксикоричних кислот у сировині визначали спектрофотометричним методом на приладі Specord-200 Analytic Jena UV-vis. Розрахунок вмісту проводили в перерахунку на актеозид відповідно до методики Державної Фармакопеї України при довжині хвилі 525 нм [5].

Вміст індивідуальних сполук (флавоноїдів і гідроксикоричних кислот) встановлювали методом ВЕРХ на хроматографі Agilent Technologies (1100).

При проведенні якісних реакцій спостерігали синьо-зелене забарвлення різної інтенсивності, що свідчить про присутність поліфенольних сполук. При проведенні тонкошарової хроматографії підтвердили наявність у розчині 4 речовин, які виявляють під дією УФ-випромінювання світло-голубу або голубу флюоресценцію. Після обробки парами амонію гідроксиду колір флюоресценції змінюється на зелений і жовто-зелений, що є характерним для класу гідроксикоричних кислот. За характером флюоресценції в УФ-світлі, величиною R_f та забарвленням плям, а також за результатами порівняння зі стандартними зразками кислот хлорогенової, неохлорогенової, в досліджуваних зразках достовірно виявлено присутність даних кислоти. На основі літературних даних, за величиною R_f встановлено присутність лютеоліну, актеозида та плантамайозида.

Спектрофотометрично визначено, що кількісний вміст суми орто-дигідроксикоричних кислот у листі подорожника середнього становить у середньому $1,176 \pm 0,039\%$.

Результати кількісного визначення вмісту індивідуальних флавоноїдів і гідроксикоричних кислот у листі *Plantago media* L. методом ВЕРХ наведено на рисунку і в таблиці.

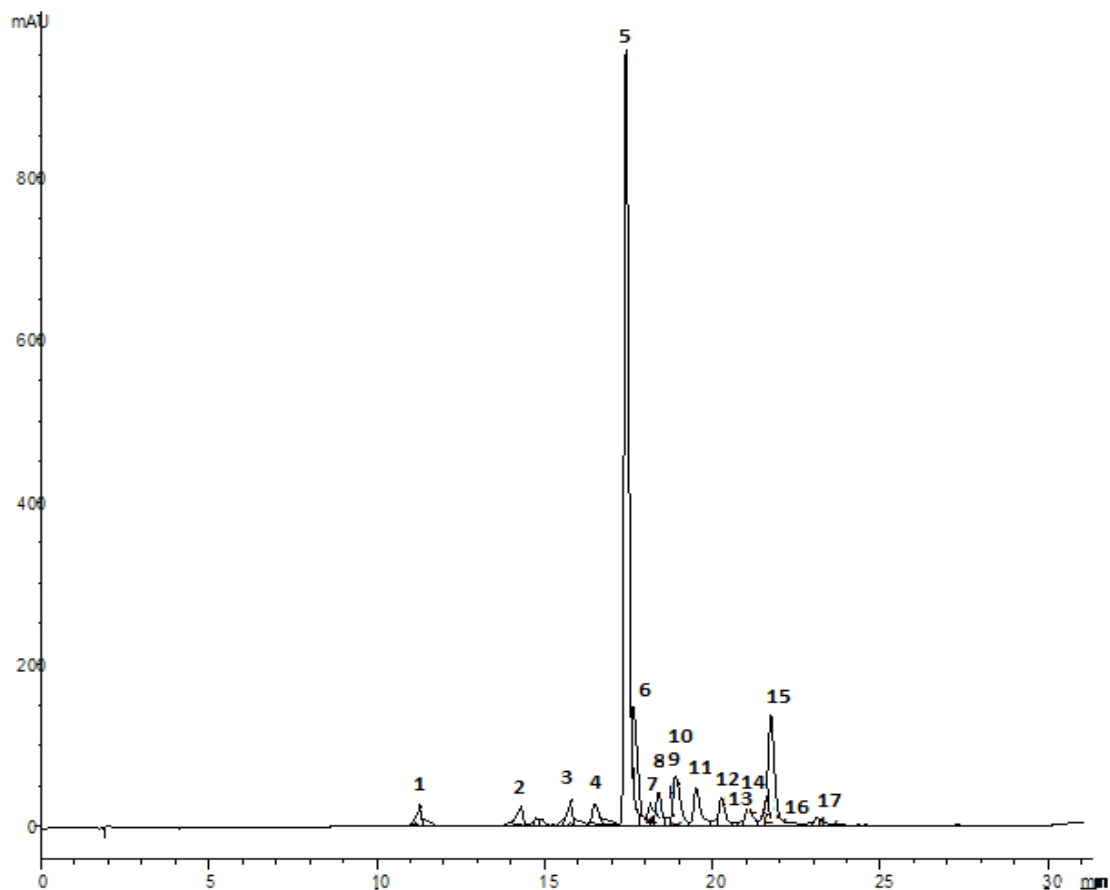


Рис.- Хроматограма, отримана при ВЕРХ листя *Plantago media* L.: 1 – галова кислота; 2 – протокатехова кислота; 3 – актеозид; 4 – плантамайозид; 5 – хлорогенова кислота; 6 – неохлорогенова кислота; 7 – ізохлорогенова кислота; 8 – 3-*n*-кумароїлхінна кислота; 9 – лютеолін-7-О-β-D-глюкопіранозид; 10 – ферулова кислота; 11 – апігенин-7-О-β-D-глюкопіранозид; 12 – цінамонова кислота; 14 – лютеолін; 15 – апігенин; 16 – *n*-кумарова кислота; 17 – кемпферол

Таблиця.- Кількісний вміст флавоноїдів і гідроксикоричних кислот у листі *Plantago media* L. ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), %, n=6

Назва речовини	Кількісний вміст, %	λ_{max} , нм
Галова кислота	0,022 ± 0,002	267
Протокатехова кислота	0,013 ± 0,001	260; 294
Плантамайозид	0,210 ± 0,021	281
Хлорогенова (5-О-кавоїл-D-хінна) кислота	0,300 ± 0,020	218; 245; 300; 326
Неохлорогенова (3-О-кавоїл-D-хінна) кислота	0,015 ± 0,001	218; 247; 304; 328
Ізохлорогенова (3,4-дікавоїл-D-хінна) кислота	0,012 ± 0,001	219; 235; 245; 300 пл.; 329
3- <i>n</i> -Кумароїлхінна кислота	0,014 ± 0,001	252, 312
Лютеолін-7-О-β-D-глюкопіранозид	0,154 ± 0,010	257; 268 пл.; 348
Ферулова кислота (3-гідрокси-4-метокси-корична)	0,308 ± 0,032	235; 295; 325
Цінамонова кислота	0,020 ± 0,002	235; 295; 325
Неідентифікована сполука	0,009 ± 0,001	-
Лютеолін (5,7,3',4'-тетра-гідроксифлавоон)	0,022 ± 0,010	240 пл.; 256; 268; 292 пл.; 352

Апігенин (5,7,4'-три-гідроксифлавоп	0,020 ± 0,002	267; 338
n-Кумарова кислота (4-гідроксикорична)	-	228; 310
Актеозид	0,214 ± 0,021	279
Кемпферол (3,5,7,4'-тетрагідроксифлавонол)	0,018 ± 0,002	242 пл.; 258; 270; 354
Апігенин-7-О-β-D-глюкопиранозид	0,014 ± 0,001	268; 339
Усього флавоноїдів	0,228 ± 0,020	-
Усього гідроксикоричних кислот	1,128 ± 0,110	-

За результатами ВЕРХ встановлено, що кількісний вміст суми флавоноїдів у листі подорожника середнього (*Plantago media* L.) становить $0,228 \pm 0,020\%$, гідроксикоричних кислот – $1,128 \pm 0,110\%$.

Результати дослідження свідчать, що рослинна сировина (листя) подорожника середнього накопичує високі концентрації фенольних сполук та може бути рекомендована для отримання сучасних фітопрепаратів.

Бібліографія.

1. Буеверов А. Ю. Место гепатопротекторов в лечении заболеваний печени / А. Ю. Буеверов // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии – 2006. – № 5. – С. 67 – 78.
2. Виды подорожника: содержание действующих веществ / С. А. Соснина, Г. И. Олешко, Л. Г. Печерская, В. Ф. Левинова // Фармация – 2008. – № 8. – С. 21 – 25.
3. Chemical, Physicochemical, and Nutritional Evaluation of *Plantago ovate* Forsk). / A. L. Romero – Baranzini, O. G. Rodrigues, G. A. Yanez – Farias [et al.] // Cereal Chem. – 2006. – Vol. 83, N. 4. – P. 358 – 362.
4. Onoda Y. Effects of Light and Nutrients Availability on Leaf Mechanical Properties of *Plantago major*: A Conceptual Approach / Y. Onoda, F. Schieving, N. P. R. Anten // Annals of Botany – 2008. – N 101. – P. 727 – 736.
5. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид., 2014, Т. 3, С. 426-427.

УДК: 615.071

Цаль О.Я., асистент

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів,
Україна

ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ НЕПРОГРАМНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ДЕРЖАВНОЇ ФАРМАКОПЕЇ УКРАЇНИ

Ключові слова: Державна Фармакопея України, програма з фармакогнозії непрограмні види, лікарські рослини, лікарська рослинна сировина, біологічно активні речовини, фармакологічна дія

Виробництво лікарських засобів на основі лікарської рослинної сировини (ЛРС) з обов'язковим дотриманням вимог належної виробничої практики (GMP) вимагає від майбутніх спеціалістів фармації всебічних знань про лікарські рослини світової медицини, їх використання в медичній практиці у складі сучасних лікарських засобів, особливо тих видів, які включені до другого видання Державної Фармакопеї України (ДФ У 2.0), яка адаптована до Європейської фармакопеї, і не внесені до типової програми з фармакогнозії для студентів спеціальності „Фармація” вищих навчальних закладів України. Тому фармакогностичне вивчення непрограмних лікарських рослин ДФ У 2.0 є актуальним.

Метою нашої роботи було провести фармакогностичне вивчення непрограмних лікарських рослин Державної Фармакопеї України 2.0.

При аналізі ДФ У 2.0 виявлено 21 монографію на види ЛРС, не внесені до типової програми з фармакогнозії для студентів спеціальності „Фармація” вищих навчальних закладів України III–IV рівнів акредитації та 8 монографій на види ЛРС, які згідно цієї програми вивчаються тільки іноземними студентами [1,2]. Інформація про ці види лікарських рослин в літературі обмежена або відсутня. У 2015 році згідно з наказом МОЗ України № 502 від 22.06.2010 р. вийшов у світ базовий підручник для студентів вищих фармацевтичних навчальних закладів (фармацевтичних факультетів) IV рівня акредитації за загальною редакцією професора В.С. Кисличенко (Харків, 2015) [6]. Це перший базовий підручник з фармакогнозії для студентів, складений відповідно до програми підготовки магістрів фармації. До нового підручника з фармакогнозії з усієї кількості непрограмних видів ЛРС, монографії на які увійшли до ДФУ 2.0, наведено лише 4 види: листя гамамелісу віргінського, кореневища рускусу, трава центели азійської, кореневища гідрастису канадського.

У зв'язку з тим, що ДФУ 2.0 містить монографії на види ЛРС, що походять від ЛР, які не є об'єктами обов'язкової програми з фармакогнозії і здебільшого у підручниках не висвітлюються, з метою більш повного набуття знань майбутніми спеціалістами-провізорами, нами було детальніше вивчено ботанічну характеристику 29 видів лікарських рослин: рослин, не включених до програми з фармакогнозії, монографії на ЛРС з яких входять до ДФУ 2.0 (21 найменування) та рослин для вивчення іноземними студентами, включених до програми з фармакогнозії, монографії на ЛРС з яких входять до ДФУ 2.0 (8 найменувань) [1,2]. Нами було вивчено морфологічні ознаки вище зазначених лікарських рослин, їх сировини, поширення, сировинну базу, вимоги до заготівлі, сушіння та зберігання ЛРС, хімічний склад, біологічну дію та застосування, проаналізовано методи стандартизації досліджуваних видів ЛРС за вмістом діючих речовин і систематизовано їх за хімічним складом і поширенням [3-7], адже на основі багатьох із них в Україні мають застосування в медицині лікарські засоби, зареєстровані на даний час, а також біологічно активні добавки.

При вивченні назв ЛР, родин українською і латинською мовами, ботанічних ознак ЛР, морфологічних ознак ЛРС [3-7] встановлено, що за ботаніко-таксономічною класифікацією досліджувана група рослин займає досить широкий діапазон – всього вони належать до 21 родини. Встановлено, що до вербенових, айстрових, глухокропивових належить по 10 % (по 3 найменування), до маслинових та розових – по 7% (по 2 найменування) і решта займають по 3 % (по 1 найменуванню).

Нами вивчено географічне розповсюдження, місця зростання ЛР, способи заготівлі, сушіння і зберігання ЛРС непрограмних видів ЛР [3-7]. За ареалом зростання з досліджуваних рослин 48 % (14 найменувань) займають рослини Європейського континенту, 21 % (6 найменувань) – рослини Азії, 14 % (4 найменування) – рослини Північної Америки, 10 % (3 найменування) – рослини Південної Америки і 7 % (2 найменування) займають рослини Африки.

За життєвою формою, в основному, це багаторічні трав'янисті рослини – 52 % (15 найменувань), 21 % (6 найменувань) – дерева, 17 % (5 найменувань) – чагарники, 7 % (2 найменування) займають однорічні трав'янисті рослини і 3 % (1 найменування) – дворічні трав'янисті рослини.

ЛРС із досліджуваних видів рослин слугує для виготовлення лікарських засобів [3-6]. Розподіл досліджуваних видів ЛРС за морфологічними групами виглядає наступним чином: ЛРС морфологічної групи “трава” займає 27 % (8 найменувань), “корені” та “листя” займають по 21 % (по 6 найменувань), “квіти” – 14 % (4 найменування), “кореневища” і “плоди” – по 7 % (по 2 найменування) і “кори” – 3 % (1 найменування).

За хімічним складом досліджувані нами рослини також займають широкий діапазон, вміщують різні групи БАР. Питання зв'язку між фармакологічною активністю та хімічною будовою природних сполук ЛРС є важливим аспектом у вивченні об'єктів фармакогнозії. За вмістом основних класів БАР по 21 % (по 6 найменувань) досліджуваних видів вміщують ефірні олії та таніни, по 14 % (по 4 найменування) – терпеноїди, іридоїди та сапоніни, 10 % (3 найменування) – алкалоїди, по 7 % (по 2 найменування) – фенольні сполуки та їх глікозиди і флавоноїди і по 3 % (1 найменування) займають вуглеводи та антрахінони

Нами проаналізовано лікарські засоби та біологічно активні добавки на основі ЛРС досліджуваних видів рослин, їх фармакологічні властивості і застосування [3-6]. Встановлено, що рослинні засоби на їх основі належать до 7 фармакологічних груп згідно класифікаційної системи АТС. Так, найбільша частка 24 % (7 найменувань) належить засобам, що впливають на травну систему і метаболізм. Дещо менше – 21 % (6 найменувань) – це засоби, що діють на респіраторну систему, по 14 % (по 4 найменування) займають засоби, що впливають на серцево-судинну систему, протимікробні засоби і засоби, що діють на нервову систему; 10 % (3 найменування) займають засоби, що впливають на опорно-руховий апарат і 3 % (1 найменування) – засоби, що впливають на сечостатевою систему і статеві гормони.

Встановлено, що деякі досліджувані види непрограмних рослин (види дивини, вербена лікарська, мак дикий, маруна дівоча, м'яточник чорний, шандра звичайна, ясен звичайний, парило звичайне, плакун верболистий, приворотень звичайний) мають достатню сировинну базу в Україні і тому є перспективними для розробки нових вітчизняних лікарських засобів.

Багатий хімічний склад ЛРС із непрограмних видів рослин зумовлює певні фітохімічні аспекти методів стандартизації цих видів сировини. Методи стандартизації ЛРС непрограмних видів ЛРС свідчать про те, що їх здебільшого стандартизують за вмістом основних груп БАР, що входять до хімічного складу вищезазначених видів ЛРС. Згідно ДФУ 2.0 кількісне визначення у монографіях на досліджувані об'єкти проводять:

- за вмістом танінів - 6 видів ЛРС,
- за вмістом ефірних олій 6 видів ЛРС,
- за вмістом іридоїдів та дитерпеноїдів - 4 види ЛРС,
- за вмістом фенолокислот – 3 види ЛРС,
- за вмістом сапонінів – 3 види ЛРС,
- за вмістом алкалоїдів – 2 види ЛРС,
- за вмістом флавоноїдів – 2 види ЛРС,
- за вмістом антраценпохідних – 1 вид ЛРС.

На 3 види ЛРС у ДФУ 2.0 описано по 2 методи кількісного визначення з метою стандартизації ЛРС, що використовується для виготовлення лікарських засобів з різною фармакологічною активністю. Так, зірчастого анісу плоди стандартизують за вмістом ефірної олії та окремо за вмістом анетолу; куркуми яванської кореневища стандартизують за вмістом ефірної олії, а також за вмістом куркуміну; лимонної вербени траву стандартизують за вмістом ефірної олії та за вмістом актеозиду. Слід зазначити, що з усіх монографій на ЛРС 29 досліджуваних об'єктів у трьох монографіях методи кількісного визначення певних груп БАР є відсутніми: дивини квіти, маку дикого квіти, китяток корені.

Таким чином, проведений нами аналіз непрограмних видів ЛР свідчить про їх вагоме місце серед інших рослинних об'єктів і потребує більшого висвітлення під час засвоєння майбутніми спеціалістами курсу “фармакогнозія”.

Бібліографія.

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.
2. Типова програма з навчальної дисципліни «Фармакогнозія» для студентів вищого фармацевтичного навчального закладу та фармацевтичних факультетів вищих медичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. - Київ, 2011. – 36с.
3. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / За ред. А. М. Гродзінського. –К.: Видавництво «Українська енциклопедія» імені М. П. Бажана, 1992. -544 с.
4. Вікіпедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
5. Травник [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ayzdorov.ru/tvtravnik.php>
6. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.С.Кисличенко, І.О.Журавель, С.М. Марчишин та ін. ; за ред. В.С.Кисличенко. – Харків: НФаУ : Золоті сторінки, 2015. – 736с. – (Національний підручник).
7. Энциклопедия лекарственных растений [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://lektrava.ru/encyclopedia/>

УДК: 615.072-615.076.7

Черпак О.М., к. фарм. наук, доцент, Брицька В.С., к. мед.наук, доцент,
Черпак М.О., асистент
Львівський національний медичний університет імени Данила Галицького, Львів,
Україна

ФІТОХІМІЧНЕ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАВІЛАТУ МІСЬКОГО (*GEUM URBANUM L.*) ТА ГРАВІЛАТУ ГІРСЬКОГО (*GEUM MONTANUM L.*)

Ключові слова: гравілат міський (*Geum urbanum L.*), гравілат гірський (*Geum montanum L.*), окиснювані феноли, флавоноїди, антистафілококова активність.

Пошук перспективної лікарської рослинної сировини з метою створення нових фітопрепаратів є пріоритетним завданням сучасної фітотерапії. Серед біологічно активних речовин, що містяться у рослинах і мають фармакологічну активність важливе місце займають поліфенольні сполуки, зокрема, таніди (окиснювані феноли), флавоноїди, оскільки вони проявляють протизапальну, антибактеріальну, антиоксидантну активність [1,3]. Перспективними для виробництва фітопрепаратів є види роду *Geum L.* (Гравілат), родини *Rosaceae L.* (Розові): гравілат міський, гравілат річковий, гравілат алепський, а також споріднений вид – гравілат гірський, які проростають у західному регіоні України.

У попередніх дослідженнях нами було виявлено високий вміст окиснюваних фенолів, проведено вивчення локалізації дубильних речовин в органах гравілату міського [7,8], встановлено протимікробну активність фітопрепарату – настойки його кореневищ та коренів як на грамположитивні, так і грамнегативні музейні штами *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica serovar abony* [6], а також вивчено анатомічну будову його підземних органів [9].

За даними літератури серед рослин роду гравілат найбільш вивчений і широко використовується в народній медицині гравілат міський. Гравілат гірський - найменш вивчений вид.

Метою нашої роботи було проведення порівняльного фітохімічного дослідження витягів надземних та підземних органів гравілату гірського та гравілату міського на вміст поліфенольних сполук – суми окиснюваних фенолів (кількісне визначення) та флавоноїдів (ідентифікація та кількісне визначення), а також вивчення їх антистафілокової активності.

Матеріали і методи. Об'єктами вивчення були свіжі і висушені надземні (листя) та підземні (кореневища з коренями) органи гравілату міського, зібрані в серпні-вересні у Львівській області та гравілату гірського, зібрані в цей же період на висоті 1900 м над рівнем моря на горі Піп Іван Чорногірський Українських Карпат, а також відвари (водні витяги) та етанольні (70%) витяги підземних (кореневищ з коренями гравілату гірського та гравілату міського) та надземних органів (листя) гравілату міського та гравілату гірського.

Кількісне визначення поліфенольних сполук ЛРС включало: визначення вмісту суми окиснюваних фенолів – у водних витягах титриметричним методом [2] та визначення вмісту флавоноїдів – у етанольних витягах здійснювали вимірюванням оптичної густини утвореного забарвленого комплексу з розчином алюмінію хлориду спектрофотометричним методом [5]. Вивчення дії відварів надземних частин гравілату міського та гравілату гірського проводили на музейному штамі *Staphylococcus aureus* методом дифузії в агар [4]. Для дослідження використовували нерозведені відвари листя, кори пагонів і

навколоплідника плода і ті ж відвари, розведені водою у співвідношенні 1:4, 1:8 і 1:16. Контролем служив результат дії цефтриаксону, внесеного в лунку в кількості 20 мкг (доза розрахована у співставленні з дозою сухого залишку зразків відварів.

Результати визначення вмісту окиснюваних фенолів (в, %) в перерахунку на абсолютно суху сировину в надземних і підземних органах гравілату міського та гравілату гірського наведено у таблиці 1, які свідчать про те, що їх вміст різний, як у надземних, так і у підземних органах і залежить від виду.

Проведеним порівняльним фітохімічним дослідженням встановлено, що у витягу надземних органів гравілату міського вміст окиснюваних фенолів становить 10,5%, в той час, як їх вміст у витягу гравілату гірського – 12,6%, що у 1,2 рази більше. У витягу підземних органів гравілату міського вміст окиснюваних фенолів становить 24,8%, а їх вміст у витягу гравілату гірського – 31,6%, що у 1,3 більше.

Дослідження кількісного вмісту флавоноїдів у етанольних витягах надземних органах ЛРС показали, що їх вміст у гравілаті міському становить 2,6%, а їх вміст у витягу гравілату гірського – 3,1%, що у 1,2 більше.

Табл. 1. – Кількісний вміст суми окиснюваних фенолів та флавоноїдів в надземних та підземних органах *Geum urbanum L.* та *Geum urbanum L.*

Найменування показника	Гравілат міський		Гравілат гірський	
	Витяг надземних органів	Витяг підземних органів	Витяг надземних органів	Витяг підземних органів
Кількісний вміст окиснюваних фенолів, % ($\bar{x} \pm \Delta x$)	12,5±0,3	24,8±0,6	14,9±0,3	31,6±0,5
Флавоноїди, % ($\bar{x} \pm \Delta x$)	2,6±0,2	-	3,1±0,2	-

Результати дослідження антистафілокової активності (таблиця 2) показали, що нерозведений відвар гравілату міського, нанесений в лунку в кількості 60 мкл подавляє ріст бактерій - *Staphylococcus aureus*, т.т. проявляє бактерицидну дію: діаметр зони затримки росту (в мм) становить 18,7 мм.

Нерозведений відвар гравілату гірського, нанесений в лунку в кількості 60 мкл подавляє ріст бактерій - *Staphylococcus aureus*, т.т. проявляє бактерицидну дію: діаметр зони затримки росту (в мм) становить 19,6 мм. Бактерицидна дія відвару гравілату гірського перевищує дію відвару гравілату міського на 5%.

Табл. 2. – Результати визначення антистафілокової активності відварів гравілату міського та гравілату гірського відносно музейного штаму *Staphylococcus aureus*

Діаметр зон затримки росту, мм				Доза цефтриаксону
Розведення (нанесена кількість в перерахунку на сухий залишок)				
Гравілат міський		Гравілат гірський		20 мкг
Відвар нерозведений (1,00 мкг)	Відвар розведений 1:2 (0,50 мкг)	Відвар нерозведений (1,02 мкг)	Відвар розведений 1:2 (0,51 мкг)	
18,7	14,9	19,6	15,6	25,7

Слід відмітити, що у препараті порівняння – цефтриаксоні, нанесеного у дозі 20 мкг, діаметр зони затримки росту бактерій *Staphylococcus aureus* складав

25,7 мм, що на 31% перевищує бактерицидну дію відвару гравілату гірського та на 37% - відвару гравілату міського.

Розведені водою відвари (1:2) як гравілату міського, так і гравілату гірського також проявляли бактерицидну дію по відношенню до бактерій *Staphylococcus aureus*. При розведенні відвару гравілату міського у співвідношенні 1:2 діаметр зони затримки росту (в мм) *Staphylococcus aureus* зменшився на 25% у порівнянні з нерозведеним відваром і становив 14,8 мм. При подальшому розведенні відвару гравілату гірського у співвідношенні 1:2 діаметр зони затримки росту (в мм) *Staphylococcus aureus* зменшився на 26% у порівнянні з нерозведеним відваром і становив 15,6 мм.

Таким чином, найбільш перспективною та цінною танідовмісною лікарською рослинною сировиною досліджуваних рослин є підземні органи (кореневища з коренями) гравілату міського (*Geum urbanum* L.) та гравілату гірського (*Geum montanum* L.). Фітохімічним дослідженням водних витягів надземних та підземних органів та етанольних витягів підземних органів гравілату міського та гравілату гірського встановлено вміст поліфенольних сполук: окиснюваних фенолів та флавоноїдів. У витягах надземних органів гравілату гірського вміст окиснюваних фенолів у 1,2 рази вищий, ніж у гравілату міського. У витягах підземних органів гравілату гірського вміст окиснюваних фенолів у 1,3 рази вищий, ніж у гравілату міського. У витягах надземних органів гравілату гірського вміст флавоноїдів у 1,2 рази вищий, ніж у гравілату міського. Як нерозведені, в більшій мірі, так і розведені водою відвари підземних органів (кореневища з коренями) гравілату міського та гравілату гірського проявляли бактерицидну дію по відношенню до бактерій *Staphylococcus aureus*, проявляючи антистафілококову активність. Отже, надземні та підземні органи гравілату міського та гравілату гірського є перспективною лікарською рослинною сировиною для подальшого дослідження фармакологічної активності та створення на її основі нових лікарських фітозасобів.

Бібліографія.

1. Будников Г., Зиятдинова Г. Антиоксиданты как объекты биоаналитической химии// Журнал аналитической химии.- 2005.-,Т.60, № 7. – С.678–691.
2. Государственная Фармакопея СССР/МОЗ СССР, XI издания-Москва: «Медицина».- 1990.- Вып. 2.- 400 с.
3. Гродзінський А.. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник. К.: Головна редакція української радянської енциклопедії ім. М.П. Бажана. -1990.- 543 с.
4. Державна Фармакопея України/Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. Доповнення 4.- Х.:РІРЕГ.- 2004.- С.494.
5. Лобанова А., Будаева В., Сакович Г. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья//Химия растительного сырья - 2004.- №1.-С.47–52.
6. Харков С. Дослідження протимікробної активності настойки Гравілату міського // Тези доповідей ХХVІІІ наукової студентської конференції фармфакультету ЛНМУ ім. Д Галицького. - Львів, 2009.-С.103.
7. Харков С. Фітохімічне дослідження ЛРС гравілату міського на вміст дубильних речовин // Тези доповідей ХХVІІ наукової студентської конференції фармфакультету ЛНМУ ім.Д. Галицького -Львів,2008.-С.145-146.
8. Черпак О.М. Гістохімічне дослідження локалізації дубильних речовин в органах Гравілату міського /О.М.Черпак//Фармація України. Погляд у майбутнє: матеріали VІІ Нац. з'їзду фармацевтів України (Харків, 15–17 вересня 2010 р.). у 2 т. – Х: НФаУ.-2010.-Т.1.-С.360.
9. Черпак О.М., Черпак М.О. Анатомічна будова кореневища і коренів *Geum urbanum* L.// Матеріали .ІІ міжнародної наукової конференції «Агробиоразнообразие для улучшения питания, здоровья и качества жизни» (20-22 серпня 2015 р.). – Нітра,Словацька Республіка.-2015.- С.97-100.

НАКОПИЧЕННЯ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ В ЗРАЗКАХ ВИДІВ РОДУ *NEPETA* L.

Ключові слова: зразки роду котяча м'ята, ефірна олія, динаміка накопичення, локалізація.

На сьогоднішній день дуже зросло значення ефіроолійних та лікарських рослин, як джерела біологічно активних речовин, в тому числі стимулюючої й адаптогенної дії. Відбувається інтенсивний пошук препаратів, які могли б стимулювати механізми адаптації та резистентності. Попит на такі препарати, а також безпосередньо на ефірні олії зростає.[4]

Задовольнити зростаючу потребу можливо шляхом розширення сировинної бази лікарських та ефіроолійних рослин за рахунок пошуку та залучення нових культур та можливих зон їх вирощування. Успішне введення в культуру перспективних видів рослин можливе лише при умові вивчення їх біології розвитку, процесів накопичення ефірної олії, а також дослідження особливостей їх вирощування, для визначення доцільності промислового культивування. Види котячої м'яти мають в своєму складі ефірну олію і викликають інтерес як ефіроолійні та пряноароматичні рослини. Згадки про практичне використання котячої м'яти зустрічаються навіть в стародавніх джерелах. Ця рослина застосовувалась ще в стародавні і середні віки для виготовлення сурогату чаю, а також як лікарський засіб від простуди, при запаленні легень, некроїв'ї, судомомах та ін. Розводили *Nepeta* і на пасіках як гарну медоносну рослину. Надземна маса котячої м'яти має приємний аромат і представляє значний інтерес для харчової промисловості та кулінарії. Ефірна олія цієї рослини отримала високу парфумерну оцінку, вона також має сильні антифунгальні і антимікробні властивості. Фітонцидна активність рослин котячої м'яти використовується для боротьби з хворобами сходів сільськогосподарських культур.[1-2, 5, 7-8]

Об'єктом наших досліджень стала сформована на ботанічному розсаднику ДСЛР колекція родового комплексу *Nepeta* L., яка нараховує 18 зразків 8 видів: *N. grandiflora* M. Bieb, *N. transcaucasica* Grossch, *N. cataria* L., *N. pannonica* L., *N. cataria var. citriodora* L., *N. mussinii* Spreng., *N. Italica* L., *N. sibirica* L. Зразки були отримані шляхом обміну насінням через делектуси з іншими науковими установами та під час закупок насіння. Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик із інтродукції [3].

Ефірна олія у рослин даного роду знайдена в усіх надземних органах – стеблах, листках і суцвіттях і локалізується в спеціальних вмістилищах –залозках, найбільше число яких знаходиться в чашечці квітки [6]. Нами проведено дослідження за динамікою накопичення ефірної олії за фазами розвитку, визначено вміст діючої речовини в зразках колекції та проведено визначення масової долі ефірної олії в різних органах рослини. Динаміка накопичення ефірної олії за фазами розвитку подана на прикладі зразку *N. cataria* (рис.1).

Спостереженням за динамікою накопичення ефірної олії за фазами розвитку зразку *N. cataria* встановлено, що масова доля її коливається по мірі розвитку рослин (у фазу бутонізації становить в середньому 0,34%), поступово зростаючи (на початку цвітіння – 0,64%) і досягаючи максимуму в момент масового цвітіння (0,82%). У подальшому відбувається зменшення масової долі ефірної олії (до 46% в фазу плодоношення). Тривалість масового цвітіння є важливим чинником, тому, що саме в цей період рослини накопичують найбільший вміст діючих речовин, а саме – ефірної олії, метою отримання якої і є вирощування котячої м'яти.

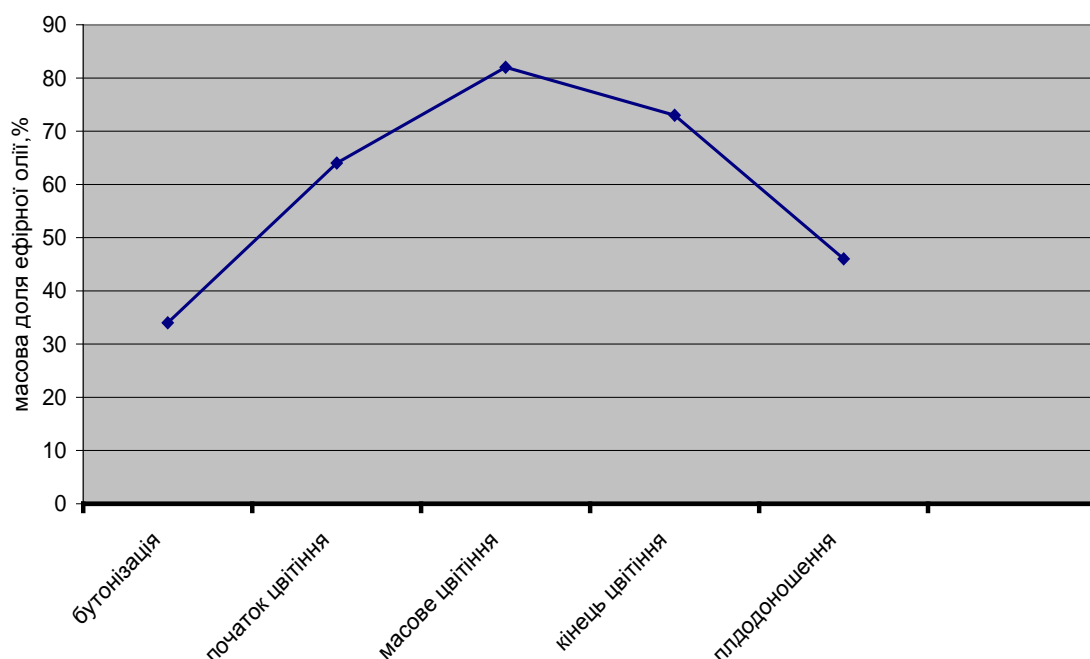


Рис. 1. – Динаміка накопичення ефірної олії в зразку *N. cataria* за фазами розвитку.

У фітохімічній лабораторії Дослідної станції лікарських рослин проведено визначення вмісту ефірної олії в зразках котячої м'яти. Дані по вмісту ефірної олії в досліджуваних зразках трави котячої м'яти подано в таблиці 1.

Табл. 1. – Вміст ефірної олії в зразках видів роду *Nepeta* L.

Назва виду та походження	Вміст ефірної олії, %
<i>N. grandiflora</i> (Москва)	0,26±0,005
<i>N. grandiflora</i> (Київ, НБС)	0,24±0,004
<i>N. cataria</i> (Нова Каховка)	0,57±0,006
<i>N. cataria</i> (Київ, НБС)	0,86±0,002
<i>N. cataria</i> (Казахстан)	0,63±0,002
<i>N. cataria</i> (Москва)	0,79±0,004
<i>N. cataria</i> (власна репродукція)	0,80±0,006
<i>N. transcaucasica</i> (Прилуки)	0,68±0,003
<i>N. transcaucasica</i> (власна репродукція)	0,75±0,004
<i>N. transcaucasica</i> (Київ, НБС)	0,71±0,002
<i>N. cataria var. citriodora</i> (Київ, НБС)	0,63±0,004
<i>N. cataria var. citriodora</i> (Нова Каховка)	0,57±0,003
<i>N. cataria var. citriodora</i> (НПО «Ефірна олія»)	0,61±0,002
<i>N. pannonica</i> (Київ, НБС)	0,28±0,002
<i>N. Mussinii</i> (Харків)	0,65±0,004

Аналіз таблиці свідчить, що, зважаючи на вміст ефірної олії в зразках видів, перспективними для вирощування в лікарському рослинництві є зразки *N. cataria*, *N. transcaucasica* та *N. cataria var. citriodora*. У зразків видів *N. Italica* L. та *N. sibirica* L. вміст ефірної олії становив менше 0,1%.

При вивченні масової долі ефірної олії в різних органах рослини встановлено, що діюча речовина локалізована головним чином в листках і суцвіттях, а в стеблах відмічено лише її сліди. Тому під час збирання сировини слід зрізати рослини так, щоб якомога менше потрапляло необлистенних стебел. Для видів *N. cataria*, *N. cataria var. citriodora*, *N. sibirica* та *N. italica* зрізку необхідно

проводити на висоті 10 -15см від ґрунту, для видів *N.grandiflora* та *N. pannonica* це значення становить 15 – 25см. Види *N. transcaucasica* та *N. Mussinii* можна зрізати при самому ґрунті.

Отже, спостереження за динамікою накопичення ефірної олії у зразках видів роду *Nepeta* L. свідчать, що масова доля ефірної олії варіює по мірі розвитку рослин поступово зростаючи на початку цвітіння і досягаючи максимуму у момент масового цвітіння. Серед зразків колекції перспективними для вирощування є зразки *N. cataria*, *transcaucasica* та *N. cataria var.citriodora*. Так як ефірна олія локалізована головним чином в листках і суцвіттях рослин, під час збирання сировини слід зрізати рослини так, щоб якомога менше потрапляло необлистенних стебел.

Бібліографія.

1. Бодруг М.В. Опыт интродукции котовника в Молдавии.- Изв.АН МССР/ Сер . биол. и хим. наук.- 1978.-№1.- С.83-84
2. Глухов М.М. Важнейшие медоносные растения и способы их разведения.- М.: Наука, 1950.-162 с.
3. Методика исследований при интродукции лекарственных растений /Майсурадзе Н.И., Киселев В.П., Черкасов О.А. и др.- М.: Центральное бюро научно-технической информации. Сер. Лекарственное растениеводство, 1980.- 33с.
4. Новые эфиромасличные культуры / Машанов В.Н. и др..- Симферополь: Таврия, 1988.-160с.
5. Особливості онтогенезу деяких лікарських рослин родини Lamiaceae//Биологический вестник / Порада О.А., Деркач В.О., Гулега Л.М.та ін.-2008.- Т.12, №1.-С. 97-99.
6. Работягов В.Д., Машанов В.И., Андреева Н.Ф. Интродукция эфиромасличных и пряноароматических растений. – Ялта : ГБНС, 1999. – 30 с.
7. Скворцова Л.С. Интродукція рослин Криму / Интродукція на Україні корисних рослин природної флори СРСР. – К. : Наук. думка, 1972. – С. 104-161.
8. Шевченко Т.Л. Сезонний ритм розвитку видів роду *Nepeta* L. //Вісник Київського національного університету ім. Т.Шевченка. Интродукція та збереження рослинного різноманіття,- № 22-24.- 2009. С.80.

УДК: 581.192

Шевченко А.С., докторант, Корулькин Д.Ю., д.х.н., проф., Музычкина Р.А., д.х.н., проф.

Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ТРЕХ ВИДАХ *POLYGONUM L.* ПО ОРГАНАМ РАСТЕНИЙ И ФАЗАМ ВЕГЕТАЦИИ

Ключевые слова: *Polygonum L.*, макроэлементы, микроэлементы

Растения рода *Polygonum L.* семейства сложноцветных издавна применяются в народной и официальной медицине в качестве противотуберкулезных, кровоостанавливающих, противоопухолевых, противовоспалительных, гепатопротекторных средств. Полезные свойства описаны для 36 видов горцев. Знакомство с этими данными свидетельствует, с одной стороны, о широте спектра их активности, а с другой – о необходимости, целесообразности и актуальности изучения растений рода горец [1].

Химический состав растений рода *Polygonum L.* представлен антрахинонами, кумаринами, флавоноидами, полисахаридами, терпеноидами, гидролизуемыми и конденсированными танинами, amino- и фенолокислотами, и др. структурными типами БАВ, среди которых важное место занимают микроэлементы, тесно связанные с функцией витаминов и обменными процессами в организме [2].

Микроэлементы входят в состав многих растительных веществ – витаминов, ферментов, гормонов; они участвуют в регуляции жизненно важных процессов в организмах растений, животных и человека; служат катализаторами процессов фотосинтеза, биосинтеза белков, процессов оплодотворения, развития организма. Недостаток или избыток отдельных микро- или макроэлементов вызывает уменьшение урожая, ухудшение качества получаемой продукции, снижение продуктивности сельскохозяйственных животных, ослабление сопротивляемости организма к неблагоприятным условиям окружающей среды, возникновение эндемических болезней у животных и человека [3].

В последние десятилетия наметилась тенденция широкого использования растительных микроэлементов в терапевтических целях, так как при их использовании в виде суммарных фитопрепаратов лечебное действие содержащихся в них фармакологически активных веществ может успешно сочетаться с действием микроэлементов.

Основным источником снабжения микроэлементами всех живых организмов служит почва, из нее растения поглощают микроэлементы, которые затем усваиваются травоядными животными, а с пищей растительного и животного происхождения они поступают в организм человека. Накопление микроэлементов в растениях происходит в зависимости от типа почвы, ее физических свойств, химического состава, климатических условий, от вида и фазы вегетации растений, источников орошения и других факторов [4]. В экологически неблагоприятных районах возможно чрезмерное накопление в растительном сырье тяжелых металлов и использование таких растений в качестве источника фитопрепаратов становится невозможным. В связи с этим, доказательство экологической безопасности лекарственного растительного сырья, в зависимости от органа растения и фазы вегетации, является актуальной задачей.

Объектом нашего изучения были надземная часть и корни 3 видов растений рода горец: *Polygonum amphibium Huds.*, *Polygonum hydropiper L.* и *Polygonum aviculare L.*, заготовленных в предгорьях Заилийского Алатау в 2 фазы вегетации – фазу цветения и фазу покоя.

Определение микроэлементного состава проводили на атомно-абсорбционном спектрометре Shimadzu 6200 series. Полное разрушение органической матрицы различных органов растений достигли сухим озолением.

Навески по 1 грамму сырья озоляли в фарфоровых тиглях, помещенных в муфельную печь при температуре 450-500⁰С в течение 4 часов. В полученную золу добавляли 1-2 капли концентрированной HNO₃ для полного озоления сырья, затем остаток растворяли в 1% HNO₃, отфильтровывали через фильтр в мерную колбу на 25 мл и доводили объем до метки. В полученных растворах определяли количественное содержание металлов [5]. Полученные результаты представлены в таблице.

Табл. 1. – Количественное содержание микроэлементов в различных органах растений трех видов рода горец в различные фазы вегетации (в мг/кг воздушно-сухой навески сырья)

Орган	Na	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Ni ×10 ⁻³	Zn ×10 ⁻³	Cu ×10 ⁻³	Cd ×10 ⁻³
<i>Polygonum amphibium</i> Huds. (фаза цветения / фаза покоя)										
Надз. часть	2,91/ 2,37	12,02/ 10,48	5,02/ 5,36	18,94/ 21,03	0,96/ 2,12	0,23/ 0,42	1,56/ 2,87	61,01/ 34,72	11,52/ 13,37	62,82/ 39,65
Корни	2,52/ 2,68	9,88/ 10,36	6,11/ 5,48	17,25/ 15,79	3,31/ 1,96	0,36/ 0,19	3,35/ 2,26	28,18/ 29,64	8,29/ 6,75	24,18/ 25,26
<i>Polygonum hydropiper</i> L. (фаза цветения / фаза покоя)										
Надз. часть	1,55/ 1,37	8,29/ 7,64	2,35/ 2,84	30,82/ 33,19	0,77/ 1,25	0,17/ 0,32	3,11/ 4,46	8,67/ 5,78	10,32/ 12,54	11,26/ 8,15
Корни	1,49/ 1,50	6,77/ 7,23	3,13/ 2,61	26,37/ 23,08	2,49/ 1,93	0,29/ 0,24	5,38/ 3,74	6,22/ 6,91	8,28/ 6,55	6,34/ 7,06
<i>Polygonum aviculare</i> L. (фаза цветения / фаза покоя)										
Надз. часть	1,43/ 1,29	8,35/ 6,93	1,60/ 1,92	26,83/ 31,26	0,61/ 1,04	0,94/ 1,72	4,72/ 6,03	10,44/ 8,69	9,40/ 11,63	37,42/ 31,33
Корни	1,32/ 1,39	7,09/ 7,68	2,47/ 2,02	21,19/ 19,92	1,67/ 1,30	1,81/ 1,55	5,95/ 4,32	7,53/ 8,14	7,21/ 5,93	24,57/ 26,14

Из данных таблицы следует, что от стадии цветения к стадии покоя в надземных органах растений рода *Polygonum* L. наблюдается снижение содержания натрия, калия, цинка и кадмия. В то время как содержание магния, кальция, железа, марганца, никеля и меди за указанный период в надземных органах растений повышается. Обратная закономерность была отменена нами для корневой системы горцев.

Полученные результаты также подтверждают экологическую безопасность заготовки трех видов исследуемого растительного сырья в предгорной зоне Заилийского Алатау, поскольку содержание всех 10-и выявленных нами микроэлементов в них, значительно ниже предельно допустимых концентраций.

Кроме того, отвар *Polygonum amphibium* Huds. может служить источником магния, железа, цинка, меди и кадмия; отвар *Polygonum hydropiper* L. – источником кальция, а отвар *Polygonum aviculare* L. – источником марганца и никеля для организма человека и эффективной подкормкой для сельскохозяйственных животных.

Библиография.

1. Гаммерман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко-Хмелевский А.А. Лекарственные растения (Растения-целители): Справочное пособие. 4-е изд., М.: ВШ, 1990. – 544 с.
2. Федоров А.А. Растительные ресурсы СССР. – Л.: Наука, 1985.- Т. 5.- С. 255-271.
3. Боровский В.М. Микроэлементы в биосфере Казахстана.- Алма-Ата: Наука, 1981.- С. 3-96.
4. Рахметова А.А., Мельдеханов Т.Т., Мухаметгалиев А.Г. Современные проблемы фармации.- Алма-Ата: Наука, 1989.- С.102-106.
5. Миронов А.Н., Сакаева И.В., Саканян Е.И. Современные подходы к вопросу стандартизации лекарственного растительного сырья // Ведомости НЦЭСМП. - 2013. - № 2. - С. 52-56.

РЕЗЮМЕ

Алехин А.А., Орлова Т.Г., Ляшенко В.В., Алехина Н.Н. КОЛЛЕКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ХАРЬКОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ В.Н. КАРАЗИНА

В работе проанализирован систематический состав коллекции лекарственных растений, насчитывающий 286 видов из 185 родов 62 семейств. Приведены данные о географическом происхождении видов. Установлено, что лекарственные растения относятся к 5 жизненным формам. Выделено 4 феноритмотипа и 21 ритм цветения. По фармакотерапевтическому действию растения условно отнесены к 21 группе.

Антонец С.С., Дикова Б., Мищенко Л.Т., Мищенко И.А., Дунич А.А., Глущенко Л.А. ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ НА ПРИМЕРЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

Выявлена эффективность элементов органического земледелия в лекарственном растениеводстве на примере поражения вирусными инфекциями эхинацеи пурпурной первого и второго года вегетации. Обнаружено отсутствие суровых симптомов вирусных болезней, а именно: желтой кольцевой пятнистости и мозаики. Это обеспечило существенную прибавку урожая эхинацеи при ее выращивании в условиях органического земледелия. Обосновано необходимость оптимального обеспечения растений элементами питания, и в первую очередь содержание гумуса в почве должно составлять не менее 5,2 %.

Баранова Т.В. УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ВИДОВ *RHODODENDRON* В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Вегетативное размножение видов *Rhododendron* позволяет экономить около двух лет для выращивания сеянцев этих редких видов и получать готовые устойчивые саженцы, пригодные к посадке на постоянное место без доращивания. При посеве свежесобранными семенами в год их сбора экономится 1-2 года развития. Рекомендуется применение перечисленных способов размножения для культивирования посадочного материала в целях озеленения экологически чистых и урбанизированных территорий, а также для сохранения маточно-коллекционных экземпляров.

Бензель И.Л., Козак Т.И., Мельник М.И. ИНТРОДУКЦИЯ БАДАНА ТОЛСТОЛИСТНОГО В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ

С помощью проведенных фенологических и агротехнических исследований, подтверждена возможность интродукции бадана толстолистного в условиях западного региона Украины. Использование минеральных удобрений способствует увеличению массы надземной части и подземных органов бадана толстолистного и практически не влияет на содержание биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье.

Билык В.В. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ СЕМЯН *ARCTIUM LAPPAL.* (ASTERACEAE)

Представлено краткое описание морфо-биологических особенностей семян *Arctium lappa* L. (Asteraceae). Опытным путем определен оптимальный субстрат для ложа при проращивании свежесобранных семян, продолжительность анализа и сроки учета для лопуха репейника.

Водославский В.М. ВЫРАЩИВАНИЕ *ECHINOPS SPHAEROCEPHALUS* L. В УСЛОВИЯХ ПРИКАРПАТЬЯ

В статье рассмотрено изучение производительности *Echinops sphaerocephalus* L. в зависимости от способов размножения. Результаты проведенных исследований показывают, что *Echinops sphaerocephalus* L. можно культивировать в почвенно-климатических условиях Прикарпатья. Получение высококачественного сырья при семенном размножении экономически выгодно и позволит окупить затраты на формирование плантации. Учитывая большую ценность растения как источника лекарственного сырья предлагаем выращивать его путем создания целевых плантаций в хозяйствах различных форм собственности.

Горлачова И. В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЛЫНИ ОДНОЛЕТНЕЙ

В статье приводятся данные о неофициальном лекарственном растении полыни однолетней (*Artemisia annua* L.). Новые направления использования соединений, полученных на основе данного вида полыни – актуальная научная проблематика. В связи с этим, становятся важным изучение химического состава, разработка АНД на сырьё и продолжение работ по интродукции данной культуры.

Грицик Л.Н., Дубель Н.И, Мельник М.В. **ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МАНЖЕТКИ СВЕТЛОЛЮБИВОЙ**

В статье приведены данные об условиях роста и способов культивирования манжетки светолюбивой в условиях Прикарпатья. По результатам культивирования манжетки светолюбивой установлено, что лабораторная всхожесть семян составляет 65 %, а в открытой почве – 35 %. Производительность надземной массы рассады выращенной в теплицах составляет 50 %. Результаты фенологических наблюдений манжетки светолюбивой указывают, что в естественном фитоценозе происходит опоздание всех фаз развития растения.

Ишмуратова М.Ю. **ВЛИЯНИЕ КРИОКОНСЕРВАЦИИ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

В статье рассматривается влияние условиях краткосрочного криозамораживания на показатели всхожести и энергии семенного материала календулы лекарственной, иссопа лекарственного, зизифоры пахучковидной и подорожника ланцетного. Проведенные исследования показали, что семенной материал успешно выживает при сверх критических низкий температурах, сохраняя свою жизнеспособность. В определенных вариантах эксперимента отмечено превышение всхожести семян над контрольными значениями. Подбор условий для криоконсервации необходимо проводить для каждого вида растения индивидуально.

Калиева А.Н., Касимбекова М.Д. **МОРФОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА ЛОХА ОСТРОПЛОДНОГО (*ELAEAGNUS OXYCARPA* SCHLECHT)**

В статье представлены морфологические особенности и полезные свойства лекарственного растения лох остроплодный (*Elaeagnus oxycarpa* Schlecht). Даны способы применения растительного сырья в разных сферах человеческой деятельности.

Калинина М.А., Шевченко Т.Л. **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

В статье рассматривается влияние предпосевной обработки семян на рост и развитие лекарственных растений *Trinia Kitabelii* Bieb, *Sphaerophysa salsula* (Pall) DC., *Cephalaria coriacea* (Willd) Stend. Выявлено позитивное действие регуляторов роста, которое проявилось в повышении полевой всхожести семян, уменьшении сроков прорастания и увеличении линейных размеров исследуемых видов.

Кисничан Л. П. **ИЗУЧЕНИЕ С ЦЕЛЬЮ ВНЕДРЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОЙ И ПИЩЕВОЙ КУЛЬТУРЫ *SALVIA HISPANICA* L. В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА**

Работа посвящена интродукции и изучению в климатических условиях нашего региона новомодной, ценной лекарственной и пищевой культуре *Salvia hispanica* L. или чиа (народное название) однолетнего растения семейства Губоцветных. В течение трехлетнего изучения было установлено что, данный вид вполне адаптировался. Растения проходили все фазы и периоды онтогенетического развития, формируя полноценные всхожие семена, которые обладают лекарственными, пищевыми и косметологическими свойствами.

Колосович Н.П. **СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С ПУСТЫРНИКОМ ПЯТИЛОПАСТНЫМ**

В статье представлены результаты испытания образцов пустырника пятилопастного (*Leonorus quiquelobatus* Gilib) на разных этапах селекции и особенности его биологии цветения. Выделенные ценные и перспективные образцы для дальнейшей селекционной работы.

Кухарева Л.В., Попов Е.Г., Гиль Т.В., Гончарова Л.В., Титок В.В. **АРНИКА ГОРНАЯ (*ARNICA MONTANA* L.) – ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

В статье приведены данные о биологии, морфологии, полезных свойствах и фитохимии арники горной (*Arnica montana* L.), возделываемой в Центральной агроклиматической области Беларуси. Полученные данные позволяют рекомендовать применение арники горной в производстве новых высокоэффективных фармакологических средств направленного терапевтического действия.

Куценко А.А., аспирант **УТОЧНЕНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ ОТНОСИТЕЛЬНО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВСХОЖЕСТИ И ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН АМИ ЗУБНОЙ**

В статье приводятся особенности анализа всхожести и энергии прорастания семян ами зубной в лабораторных условиях. Установлено, что оптимальным субстратом является фильтровальная бумага, а способ проращивания - на фильтровальной бумаге. Во время лабораторного контроля проращивания семян целесообразно проводить при переменном температурном режиме 15-25 °С с применением освещения. Предварительное охлаждение при температуре 5 °С является эффективным дополнительным мероприятием, что приводит к повышению показателей всхожести и энергии

прорастания.

Кытина М.А., Минязева Ю.М. **НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *ARALIA ELATA* (MIQ.) SEEM. (*ARALIA ELATA* VAR. *MANDSHURICA* (RUPR. & MAXIM.) J.WEN) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР**

В статье приведены многолетние данные наблюдений за ростом и развитием *Aralia elata* (Miq.) Seem. (*Aralia elata* var. *mandshurica* (Rupr. & Maxim.) J.Wen), произрастающей на участке флоры Дальнего Востока Ботанического сада ВИЛАР. Аралия высокая ежегодно проходит все стадии сезонного развития и образует семена. Размножается семенным и вегетативным способами.

Ломонос А.С., Приплавко С.А., **СРАВНИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ГЕТЕРОАУКСИН И НАРОДНЫХ МЕТОДОВ НА ПРОЦЕСС УКОРЕНЕНИЯ ЧЕРЕНКОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ**

В статье приведена сравнительная характеристика влияния препарата Гетероауксин и народных методов на процессы корнеобразования черенков смородины черной (*Ribes nigrum* L.). Установлена эффективность их воздействия на показатели укорененности черенков, роста корней и побегов по сравнению с контролем.

Мельник М.В. **ИНТРОДУКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ ИВАНО-ФРАНКОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

В статье представлены некоторые результаты интродукции лекарственных растений на опытных участках Ивано-Франковского национального медицинского университета. Сокращение ареалов распространения в природе создает необходимость изучения биологических особенностей развития в культуре, способов их размножения. Данные виды являются не только ценным лекарственным сырьем, но и с успехом могут использоваться в медицине.

Мищенко Л.Т., Дашенко А.А., Андрущенко Е.Л., Дунич А.А., Кондратюк О.А. **СПОСОБ ЧЕРЕНКОВАНИЯ ЯКОНА (*POLYMNIA SONCHIFOLIA* POEPP.)**

Разработан способ вегетативного размножения якона (*Polymnia sonchifolia* Poepp.). Черенкование частями стебля осуществляли сразу после сбора урожая клубней. Показана высокая регенерационная способность растений якона и эффективность метода. Впервые зафиксировано цветение якона в условиях Украины.

Мотина Е.А. **ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА *RANUNCULACEAE* В КОЛЛЕКЦИИ ФАРМАКОПЕЙНОГО УЧАСТКА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР**

В настоящей статье представлены данные о выращивании лекарственных растений семейства *Ranunculaceae* на Фармакопейном участке Ботанического сада ВИЛАР. Указаны результаты фенологических наблюдений 10 видов растений.

Мялик А.Н. **РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**

В статье рассматривается разнообразие лекарственных растений различных компонентов флоры центральной части Белорусского Полесья – важнейшего природного и хозяйственного региона южной Беларуси. Установлено, что флора данной территории, представленная 1986 видами растений, содержит более 700 таксонов, обладающих лекарственными свойствами. Их наибольшее разнообразие (более 40 % от числа видов) характерно для аборигенного, природного и синантропного компонентов флоры.

Позняк А. В., Чабан Л. В., Ткалич Ю. В. **НОВЫЙ СОРТ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*ORIGANUM VULGARE* L.) ОРАНТА**

Представлены результаты селекционной работы по созданию сорта душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) Оранта, приведена его морфолого-биометрическая и хозяйственная характеристики.

Поспелов С.В. **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH.) ГЕНЕРАТИВНОГО ПЕРИОДА ОНТОГЕНЕЗА**

В условиях производственных посевов на основе многолетних данных изучена взаимосвязь агрометеорологических факторов на рост и развитие эхинацеи пурпурной второго года вегетации. Установлено, что масса надземной части и корневой системы существенно зависела от количества осадков с момента возобновления вегетации ($R = 0,566$ и $R = 0,601$ соответственно), суммы эффективных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ ($R = 0,563$ и $R = 0,614$ соответственно), суммы эффективных температур выше 10°C ($R = 0,536$ и $R = 0,614$ соответственно). Количество осадков и суммы температур достоверно влияли на увеличение параметров листовой пластинки, высоту побегов и количество

соцветий на них. По полученным данным рассчитаны регрессионные модели.

Поспелова А. Д., Фещенко Л. А., Поспелов С. В. **СИСТЕМНЫЕ ПОДХОДЫ К БИОЗАЩИТЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ОТ ФИТОФАГОВ И ИХ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

В статье освещены биологические методы (биопестициды) для защиты лекарственных культур от вредителей. Указаны некоторые недостатки и требования к производственной практике изучаемого вида растениеводства. Классифицированы основные виды вредной энтомофауны лекарственных растений. Приведен перечень некоторых препаратов на основе бактерий и особенности их действия на вредных насекомых. В качестве примера приведены практические результаты внедрения и использования биологических препаратов в лекарственном растениеводстве.

Проничкина А.А., Лебедев А.Н. **МЫЛЬНЯНКА ЛЕКАРСТВЕННАЯ (*SAPONARIA OFFICINALIS* L.) В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТвГУ**

В статье описан опыт выращивания мыльнянки лекарственной на территории Ботанического сада ТвГУ. Даны рекомендации по агротехнике выращивания. Приведены примеры посадки мыльнянки в цветниках.

Решетюк О.В., Терлецкий В.К. **КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВИДОВ ПОДОФИЛЛОВ (РОД *PODOPHYLLUM* L.)**

В статье описана методика культивирования подофиллов щитковидного (*P. peltatum* L.) и гималайского (*P. emodi* Wall.), которые относятся к важным лекарственным ресурсам, так как содержат в подземных органах 6-20 % смол, в т.ч. лигнани и другие ценные органические соединения, которые используются в гомеопатии. Рекомендованы для выращивания этих видов полузатененные участки с разными по механическому составу почвами. Приведена методика размножения подофиллов семенами и корневищными черенками.

Рудик Г.А., Меньшова В.А., Берёзкина В.И. **СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ *SALVIA HISPANICA* L. (LAMIACEAE) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА**

Приведены результаты исследований семенной продуктивности *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae Lindl.) в Ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина. Установлено, что исследованные растения характеризуются значительными показателями семенной репродукции *ex situ*.

Сачивко Т.В., Босак В.Н. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В ТРАДИЦИОННОЙ И НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЕ**

Рассматриваются направления использования новых сортов пряно-ароматических культур Ботанического сада Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Установлено, что новые сорта герани крупнокорневищной (*Geranium macrorrhizum* L.), бораго (*Borago officinalis* L.), пажитника голубого (*Trigonella caerulea* L.) и иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) могут применяться в традиционной и народной медицине.

Свирская С. П., Грицык А. Р. **ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАЗВИТИЕМ ВОЛОВИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*ANCHUSA OFFICINALIS* L.) НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАФЕДРЫ ФАРМАЦИИ ИФНМУ**

В статье рассмотрены результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием воловика лекарственного в условиях роста на опытных участках. Установлено средние даты наступления фенологических фаз и исследовано влияние погодных условий на их ход. Определена последовательность фенологических фаз: появление настоящих листьев, бутонизация, начало цветения, массовое цветение, начало и полное созревание семян, что позволило оптимизировать период заготовки сырья.

Сирый О.Н. **ДЕЙСТВИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ГЛАВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ НОГОТКОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ (*CALENDULA OFFICINALIS* L.)**

Исследовано влияние биологических препаратов Микосан В и Фитодоктор на агробиоценоз ноготков лекарственных. Лучшую эффективность в защите против церкоспороза имел Микосан В, он снижал развитие данного заболевания на 19,7% и обеспечил сохранение урожая сырья на 12,3% по сравнению с контролем. Лучшую эффективность против альтернариоза имел Фитодоктор, он уменьшал степень поражения болезнью на 22,6%, обеспечив сохранность урожая до 15%.

Футулуйчук М. Д. **ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТЕНИЙ РОДА КАТАЛЬПА – КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

В статье рассматривается краткая характеристика дерева Катальпы семьи Бигнониевых, виды и происхождение. Проанализированы методы посадки, выращивания и уход декоративного дерева. Рассмотрено использование Катальпы как лекарственного растения и исследовано соотношение по частоте использования частей растения Катальпы в народной медицине.

Чабан А.М., Приплавко С.А., **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДЕЙСТВИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО КОРНЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И НАРОДНЫХ МЕТОДОВ НА ПРОЦЕССЫ УКОРЕНЕНИЯ ЧЕРЕНКОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ**

В статье проведена сравнительная характеристика влияния синтетического корнеобразователя Корневин и народных методов на процессы укоренения черенков смородины черной (*Ribes nigrum* L.). Установлена эффективность исследуемых веществ на процесс ризогенеза.

Шаповалова Н.В. **МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОБЕГОВ И ЛИСТЬЕВ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ФЛОРЫ КАРПАТ**

В статье представлены результаты изучения макроскопических признаков побегов и листьев черники обыкновенной флоры Карпат, а также диагностических анатомических признаков листьев черники. Результаты макро- и микроскопического анализа побегов и листьев черники обыкновенной флоры Карпат могут быть использованы для разработки критериев стандартизации этого вида сырья согласно требованиям второго издания ГФ У (идентификация А, В) и проекта монографии «Черники побегов и листья».

Шевчук Н.М. **ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ МЕЛИСЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (*MELISSA OFFICINALIS* L.) РОЗСАДНЫМ СПОСОБОМ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ**

Разработана технология розсадного выращивания мелиссы лекарственной. Определена лучшая схема высаживания розсады в условиях капельного орошения: 60 x 20 см 83,3 тыс. рос/га. Согласно такой схеме выращивания эта культура в состоянии сформировать уже на первом году вегетации урожай сухой травы до 5 т/га, на втором году - до 7 т/га.

Яворская Н.Й., Воробец Н.М., Лобачевская О.В. **ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ ИЗУБГОЛА, КАК ЗАМЕНИТЕЛЯ АГАРА, НА КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ *VACCINIUM CO-RYMBOSUM* L. В УСЛОВИЯХ *IN VITRO***

Представлены результаты исследования по использованию гель-формирующего полисахарида изубгола как альтернативу агара для выращивания голубики высокорослой сортов Блуголд (Bluegold) и Блукроп (Bluescop) в условиях *in vitro*. Сравнивали влияние агара – 5 г/л и изубгола – 7 г/л, 15 г/л на регенерационную способность эксплантатов, особенности развития микропобегов голубики. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о неэффективности использования изубгола для культивирования голубики высокорослой.

Бензель И.Л., Бензель Л.В. **ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕРАНИ КРОВАВО-КРАСНОЙ (*GERANIUM SANGUINEUM* L.) ФЛОРЫ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ**

Проведен анализ качественного состава биологически активных веществ герани кроваво-красной. Полученные данные свидетельствуют, что трава и корневища изучаемого вида содержат вещества фенольного характера: флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, дубильные вещества, а также аскорбиновую кислоту, свободные сахара, водорастворимые полисахариды и следы алкалоидов. Определено количественное содержание фенольных соединений, флавоноидов, дубильных веществ, гидроксикоричных кислот, полисахаридов и свободных органических кислот в исследуемом сырье.

Буюн Людмила, Ткаченко Галина, Осадовский Збигнев, Ковальская Людмила, Гиренко Александр. **ОЦЕНКА АНТИГРИБКОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭТАНОЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ЛИСТЬЕВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДЕЙ РОДА *COELOGYNE* LINDL. ОТНОСИТЕЛЬНО *CANDIDA ALBICANS***

Целью настоящего исследования было определение противогрибкового потенциала восьми видов орхидей, т.е. *Coelogyne cristata* Lindl., *C. fimbriata* Lindl., *C. flaccida* Lindl., *C. huettneriana* Rchb.f., *C. ovalis* Lindl., *C. speciosa* (Blume) Lindl., *C. tomentosa* Lindl. и *C. viscosa* Lindl. относительно *Candida albicans*. Тестирование антибактериальной активности растительных экстрактов *in vitro* осуществляли с помощью стандартного диско-диффузионного метода Кирби-Байера (1966). Все исследованные экстракты растений обладали антимикробной активностью относительно *C. albicans*. Отмечаемая противогрибковая эффективность наблюдалась в случае *C. flaccida* (средний диаметр зон ингибирования роста составлял 19,5 мм), *C. viscosa* (18,6 мм), *C. huettneriana* (18,2 мм) и *C. fimbriata* (17,5 мм). Экстракты *C. cristata*, *C. ovalis* и *C. tomentosa* проявляли менее выраженную ингибирующую активность относительно *C. albicans* (средний диаметр зон ингибирования роста варьируется от 16 до 17,5 мм). Вместе с тем, несмотря на положительные результаты, свидетельствующие о перспективности использования экстрактов различных видов орхидей рода *Coelogyne* в качестве антимикробных препаратов, требуется проведение дополнительных фитохимических исследований для выявления роли конкретных соединений, выделенных из различных частей растения, определяющих их антимикробную активность.

Воробец Наталия, Скибицкая Мария, Съома Юрий **СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РОДА *SEDUM* (LINN.)**

Среди видов рода *Sedum* в Украине, большинство произрастают фрагментарно или рассеянно, их запасы недостаточны для промышленной заготовки и использования, в частности в медицине и фармации. Интродукция и выращивание в полевой культуре важны для получения необходимого количества сырья в соответствии с требованиями GACP (2005) и его исследования с целью стандартизации, изучения химического состава и возможностей создания фитопрепаратов. *Sedum reflexum*, *S. spurium* Rosea, *S. kirilowii* интродуцированы в условиях ботанических садов на территории г. Львова, изучены их анатомические диагностические особенности, содержание фенольных соединений, флавоноидов, каротиноидов, аскорбиновой кислоты, по которым можно стандартизировать выращенное лекарственное сырье.

Дадашева Л.К. **СОХРАНЕНИЕ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА РЕДКИХ ВИДОВ *TULIPA* L. И *IRIS* L.**

В статье представлены результаты интродукционных исследований редких видов *Tulipa* L. и *Iris* L. на северо-восточной части Азербайджана, проведенных на опытных участках Центрального ботанического сада НАН Азербайджана. На основании многолетних исследований определены методы сохранения и перспективность использования целебных свойств редких видов геофитов.

Дитченко Т.И., Панасевич В.С., Юрин В.М. **АНАЛИЗ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ В КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH) КОРНЕВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Получена каллусная культура *Echinacea purpurea* L. Moench из эксплантов корневого происхождения. Проведено количественное определение содержания вторичных метаболитов фенольной природы. Подобраны условия культивирования, способствующие повышению уровней накопления гидроксикоричных кислот, флавоноидов, а также суммы фенольных соединений в экстрактах из каллусных культур.

Зайцева Н.В. **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ *RHODODENDRON AUREUM* И *RHODODENDRON ADAMSII*, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ**

Приведены результаты исследования химического состава представителей *Rh. aureum* Georgi. и *Rh. adamsii* Rehd., обитающих в природных сообществах Южной Якутии. Установлено, что в составе экстрактов рододендронов преобладают фенольные соединения различной степени конденсированности, в т.ч. катехины, флавоноиды, кумарины, эфирные масла, фенолкарбоновые кислоты, арбутин. Особенности химического состава изученных видов рододендронов свидетельствуют об экологической устойчивости этих растений в условиях высокогорья, холодного и влажного климата, что делает их перспективными для практического применения как источник биологически активных препаратов.

Исакова А. Л., Исаков А. В., Прохоров В. Н., Мишина М. Ю., Фудзии Ё., Холодинский В. В. **ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕМЯН НИГЕЛЛЫ ПОСЕВНОЙ (*NIGELLA SATIVA* L.), ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

В статье приведены результаты исследований жирнокислотного состава семян и компонентного состава летучих соединений, выделяемых семенами нигеллы посевной (*Nigella sativa* L.), выращенных в условиях Республики Беларусь. Выявлено: основными компонентами летучих соединений были монотерпеновые углеводороды: α -туйен, о-цимол, β -оцимен, β -пинен, терпинолен, γ -терпинен, оцимен. Сумма омега кислот в общем содержании жирных кислот составила 83,3-84,5%.

Касьян И.Г., Касьян А.К., Валика В.В. **ОЦЕНКА ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОСНОВНЫХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ МОНАРДЫ ДУДЧАТОЙ (*MONARDA FISTULOSA* L.), КУЛЬТИВИРУЕМОЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА**

В статье приведены результаты фитохимического исследования фармакологически активных веществ, в первую очередь фенольных компонентов эфирного масла, в надземных частях монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.), культивируемой в Республике Молдова, в сравнении с другими видами тимолсодержащих растений, в том числе официальными, такими как *Thymus vulgaris* L. и *Origanum vulgare* L., *subsp. hirtum*. Обнаружено соизмеримое содержание летучих фенолов и двух групп полифенольных компонентов, а также значительно более высокое содержание в монарде тимохинона, обладающего выраженной противогрибковой активностью. Показана возможность использования листьев или травы монарды в качестве лекарственного сырья, определены оптимальные сроки их заготовки и условия сушки.

Коваленко Н. А., Супиченко Г. Н., Леонтьев В. Н., Шутова А. Г., Полуянова Д.Г. **ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЭФИРНОГО МАСЛА *PSEUDOTSUGA MENZIESII***

Представлены результаты газохроматографического анализа эфирного масла *Pseudotsuga menziesii* из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Основными компонентами эфирного масла являются борнилацетат, α- и β-пинены, камфен, лимонен, терпинен-4-ол. Установлены особенности распределения энантиомеров основных компонентов эфирного масла *Pseudotsuga menziesii*.

Корсун В.Ф., Корсун Е.В. **ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ВИЧ-ИНФЕКЦИЯ**

Авторы впервые в отечественной практике обосновали и внедрили растительное средство «Фито-ГоР» в комплексном лечении и реабилитации больных ВИЧ-инфекцией. Данное средство содержит значительное количество лектинов (гликопротеидов), которые положительно воздействуют на развитие инфекции. В состав средства входят порошок цветков календулы, листьев шалфея, мяты или Melissa, кукурузные рыльца, травы многоколосника, котовника, зверобоя и соплодия ольхи. Авторами получены предварительные клинические результаты.

Корсун В.Ф., Корсун Е.В., Лахтин В.М. **ЛЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ РАСТЕНИЯ В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОПОРОЗА**

Фитолектины - биологически активные вещества лекарственных растений, обладающих разнообразной биологической активностью. Авторами впервые создана и обоснована концепция по широкому использованию лектиносодержащих лекарственных растений отечественной флоры в профилактике и лечении различных вариантов остеопороза. Создан чайный напиток "Здоровые кости" для оптимизации их использования в терапии и реабилитации больных остеопорозом. Получены разрешительные документы.

Лысюк Роман, Мбойя Джанет Мансуэтус, Дармограй Роман. **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НЕФРОПРОТЕКТОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИИ**

В статье обобщены современные научные данные о диабетической нефропатии (ДН) как распространенного осложнения сахарного диабета, перспективных ренальных эффектах некоторых видов растительного сырья и их экстрактов, особенно с имеющейся ресурсной базой в Украине, для лечения ДН. Среди нефропротекторных факторов ботанические виды семейства *Fabaceae* занимают важное место. Полученные результаты исследования могут быть использованы при разработке состава растительных средств с нефропротекторным действием для лечения ДН.

Мадерук О. П., Грицык А. Р. **ЭСПАРЦЕТ ПОСЕВНОЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО МЕДИЦИНСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

В статье рассмотрены основные фармакологические эффекты эспарцета посевного. Исследован химический состав сырья эспарцета посевного. Проведенные исследования выявили большое количество флавоноидных комплексов в сырье эспарцета посевного, что оказывает положительное влияние на половую активность у мужчин.

Малюгина Е. А., Смойловская Г. П. **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ НАКОПЛЕНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В СОЦВЕТИЯХ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ СОРТА «ГОЛДКОПФЕН» (*TAGETES PATULA NANA L. VAR.* «GOLDKOPFEN»)**

В статье рассматривается накопление флавоноидов в соцветиях бархатцев распростертых сорта «Голдкопфен» (*Tagetes patula nana L. var. «Goldkopfen»*) в зависимости от сроков сбора растительного сырья. Проведенные исследования показали, что концентрация флавоноидов в соцветиях бархатцев распростертых составляет от 3,85±0,15 % до 4,85±0,17 %. При этом максимальные концентрации флавоноидов накапливаются в период с июля по сентябрь (до 4,85±0,17 %), минимальные – в июне (до 3,85±0,15 %).

Мялик А.Н., Галуц О.А., Дашкевич М.М. **НАКОПЛЕНИЕ СВИНЦА, КАДМИЯ И НИКЕЛЯ НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

В статье представлены результаты изучения микроэлементного состава некоторых наиболее распространенных видов лекарственных растений, собранных на территории юго-западной части Беларуси. Выявленные особенности накопления этими видами наиболее токсичных тяжелых металлов (Pb, Cd, Ni), позволили определить таксоны, наиболее устойчивые к избыточному загрязнению: *Betonica officinalis*, *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria* и некоторые другие.

Низамова А.А., Галияхметова Э.Х., Кудашкина Н.В. **ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛИСТЬЕВ ГИНОСТЕММЫ ПЯТИЛИСТНОЙ (*GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM* (THUNB.) MAKINO), ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

В статье рассматривается изучение антиоксидантной активности спиртовых извлечений листьев гиностеммы пятилистной, интродуцированной на территории Республики Башкортостан. Биологическую активность спиртовых извлечений на 40 и 70% этиловом спирте определяли по их способности ингибировать аутоокисление адреналина *in vitro*. Установлено, что наибольшей антиоксидантной активностью обладает извлечение на 70% этиловом спирте. Результаты свидетельствуют о перспективности использования листьев гиностеммы пятилистной в качестве источника антиоксидантов.

Нуралиев Р.М., Бернян В.Э., Корулькин Д.Ю., Музыкакина Р.А. **ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *NICOTIANA TABACUM* L. И *NICOTIANA RUSTICA* L.**

В статье описаны результаты сравнительного количественного анализа основных классов биологически активных веществ двух видов табака. Выявлены особенности накопления биологически активных веществ дикорастущих и культивируемых видов табака. Выявлены виды, перспективные для селективного выделения различных типов биологически активных веществ.

Прохоров В.Н., Ламан Н.А., Мишина М.Ю., Фудзии Ё. **БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕРИКАРПИЕВ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI*) В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

В статье приведены результаты определения качественного и количественного состава фурукумаринов и летучих соединений мерикарпиев борщевика Сосновского. В результате этих исследований идентифицированы фурукумарины ангелицин, бергаптен, метоксален, императорин. Основная доля среди фурукумаринов приходится на ангелицин. В составе летучих соединений основными компонентами являются тяжелый спирт октанол и его эфир октилацетат. Идентифицированные соединения могут найти применение в фармацевтической, косметической и парфюмерной промышленности.

Самко В. Ю. **АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАЗНОГО СЫРЬЯ ОВСА ПОСЕВНОГО (*AVENA SATIVA*)**

Целью данного исследования является анализ литературных данных по химическому составу овса посевного, его токсичности, а также описание метода, по которому был выполнена экстракция биофлавоноидов с различного сырья овса посевного. В работе были проанализированы исследования различных авторов по содержанию органических кислот, фенольных соединений, составляющих липофильных фракций в сырье овса посевного, а также токсичность экстракта овса посевного. Описан метод избирательного извлечения биофлавоноидов из различного сырья овса посевного.

Седнев Ю.В. **НОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ, БАЗЫ И КОМБИНАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И РАСТЕНИЙ**

Анализ лекарственных средств и растений традиционной медицины, комбинации сумм действующих веществ и ингибиторов, как нитро- или аргинин-содержащих и блокаторов NO-S, определяют будущую и персональную медицину. Новые связи и законы метаболизма, протеомики и геномики, общности и эволюции частей молекул, последовательностей, мотивов и доменов генов и белков, как и концепции редокс-биохимии и болезней Уотсона, может изменить теории и практику «радикальной химиотерапии» рака, диабета, дегенерации и др. Цитостатики и яды растений, антираковые и антидиабетические агенты типа метформина, коферментов и ферментов типа киназ, АМФК и мТОР, тетрапирролы типа цито-, крипто- и фитохромов отражают естественные средства, циклы и выбор направления деления, роста и сохранения, автофагии, старения и смерти клеток.

Серегина Т.В., Осипова Г.А., Полухина Я.В., Князев И.Н. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

В статье рассматривается возможность использования лекарственного растительного сырья, а именно сбора «Бодрость», в качестве источника БАВ при производстве макаронных изделий. Исследовано влияние данного сбора на качественные и органолептические показатели макаронных изделий и обоснована его рациональная дозировка, а также экспериментально определено содержание таких БАВ, как: флавоноиды, аскорбиновая кислота и др.

Струк А.А. **ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЛАБАЗНИКА ШЕСТИЛЕПЕСТКОВОГО**

Особого внимания заслуживают растения, которые имеют многовековой опыт использования в научной и народной медицине. К таким растениям относится *Filipendula hexapetala* Gilib. Целью нашей

работы был выбор параметров экстракции биологически активных веществ *Filipendula hexapetala Gilib.* Нами исследованы факторы, влияющие на полноту и скорость экстрагирования биологически активных веществ из растительного сырья *Filipendula hexapetala Gilib.*: характер экстрагента, степень и характер измельчения сырья, соотношение между сырьем и экстрагентом, гидродинамические условия, температура и время экстракции. В экстрактах *Filipendula hexapetala Gilib.* проведено определение количественного содержания танидов комплексонометрическим методом и по методике ГФУ, суммы полифенолов спектрофотометрическим методом по методике ГФУ. Результаты исследований показали, что оптимальными условиями выделения БАВ является экстракция измельченного сырья водой очищенной, 70% этанолом в течение 30 мин. Оптимальное соотношение между сырьем и экстрагентом 1:15 - 20 в зависимости от вида экстрагента. Полнота выделения биологически активных веществ достигается при трехкратной экстракции.

Тесёлкина А.Д., Лукашов Р.И. **ПРОТИВОМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ ТРАВЫ БОДЯКА ОБЫКНОВЕННОГО**

В статье установлена противомикробная активность извлечения из травы бодяка обыкновенного с максимальным содержанием хлорофилла. Изучены влияние концентрации спирта *P* (% об/об) на содержание хлорофилла и противомикробное действие методами серийных разведений и диффузии в агар. Методом серийных разведений показано, что спиртовое извлечение из травы бодяка обыкновенного активно в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, что подтверждено методом диффузии в агар. Дополнительно выявлено действие в отношении грибов рода *Candida*.

Тимченко И.А., Минарченко В.Н. **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ХВОЩЕВИДНЫХ ФЛОРЫ УКРАИНЫ**

В статье представлены результаты анализа литературы, касающейся состава биологически активных веществ 9 видов рода *Equisetum* L. флоры Украины. Основными действующими веществами хвощей являются флавоноиды и соединения кремния, их наличие в значительной степени обуславливает лечебные свойства хвощей. Наилучше исследован состав биологически активных веществ фармакопейного *E. arvense*, у которого выявлено более 70 биологически активных веществ.

Ткаченко Галина, Буюн Людмила, Терех-Маевская Эльжбета, Касиян Ольга, Збигнев Осадовский **АНТИМИКРОБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ЛИСТЬЕВ *FICUS BENGHALENSIS* L. (MORACEAE) ОТНОСИТЕЛЬНО *CITROBACTER FREUNDII***

Естественные растительные продукты могут быть ценным источником в аквакультуре для изучения и применения их антибактериальных свойств относительно мультирезистентных патогенов. Чтобы проверить это предположение, для оценки антимикробной активности, в частности, листовых экстрактов, был выбран род *Ficus* L. (Moraceae) – один из наиболее богатых видами и экологически важный род растений в низинных тропических и субтропических лесах. Цель этого исследования состояла в том, чтобы изучить эффективность этанольного экстракта, полученного из листьев *Ficus benghalensis* L. относительно патогена рыб *Citrobacter freundii*, чтобы оценить возможное использование этого растения для предотвращения инфекций, вызванных этими бактериями в аквакультуре. Исследование антимикробной активности *in vitro* осуществляли с помощью стандартного диско-диффузионного метода Кирби-Байера (1966). Агаровые чашки со средой Мюллер-Хинтона инокулировали объемом 200 и 400 мкл стандартизованного инокулята бактерий (10^8 КОЕ/мл) и равномерно распределяли стерильными тампонами. *Citrobacter freundii* был выделен локально из жаберной ткани угрей (*Anguilla anguilla* L.) с клиническими признаками заболевания. Этанольный экстракт из листьев *F. benghalensis* обладает умеренной активностью относительно *Citrobacter freundii*. Наши результаты показали, что штамм *C. freundii* (200 и 400 мкл стандартизованного инокулята) проявляет умеренную восприимчивость к этанольному экстракту, полученному из листьев *F. benghalensis* (диаметры зон ингибирования составляли от 8 до 10 мм). Представляется перспективной стратегия применения растительных экстрактов для борьбы с инфекциями рыб. Дальнейшие исследования, направленные на выделение и идентификацию активных веществ из этанольного экстракта, полученного из листьев *F. benghalensis*, помогут также идентифицировать соединения с терапевтической ценностью для дальнейшего применения в аквакультуре.

Ткаченко Галина, Буюн Людмила, Пажонтка-Липинский Павел, Виташек Марлена, Маринюк Мирослава, Осадовский Збигнев, **ЭКСТРАКТ, ПОЛУЧЕННЫЙ ИЗ ЛИСТЬЕВ *SANSEVIERIA HYACINTHOIDES* (L.) DRUCE СНИЖАЕТ ОКИСЛИТЕЛЬНУЮ МОДИФИКАЦИЮ БЕЛКОВ В ЭРИТРОЦИТАХ ЛОШАДЕЙ**

Целью данного исследования была оценка *in vitro* влияния буферного экстракта, полученного из листьев *Sansevieria hyacinthoides* (L.) Druce, на уровень окислительной модификации белков в эритроцитах лошадей. Листья *S. hyacinthoides* отбирали для исследования, промывали, взвешивали,

измельчали и гомогенизировали в 0,1М фосфатном буферном растворе (pH 7,4) (в массовых пропорциях 1:19) при комнатной температуре. Экстракт затем фильтровали и исследовали его антиоксидантную активность. Экстракт в объеме 0,1 мл добавляли к 1,9 мл промытых эритроцитов лошади. Для положительного контроля использовали фосфатный буферный раствор. После инкубации смеси при 37°C в течение 60 мин, образцы эритроцитов использовали для оценки антиоксидантного эффекта экстракта, полученного из листьев *S. hyacinthoides*, используя содержание альдегидных и кетонных производных как биомаркеров окислительной модификации белков эритроцитарных мембран. После инкубации эритроцитов с экстрактом *S. hyacinthoides*, уровень кетонных производных значительно снижался на 12,7% ($p < 0,05$). Кроме того, показано также уменьшение образования внутриклеточных альдегидных производных окислительной модификации белков в обработанных экстрактом эритроцитах, но эти результаты были незначительными. Наши результаты показывают, что экстракт из листьев *S. hyacinthoides* обладает антиокислительным потенциалом, уменьшая содержание карбонильных производных окислительно модифицированных белков. Экстракт *S. hyacinthoides* может ингибировать образование белковых карбонильных производных путем элиминации свободных радикалов, образующихся *in vitro* в суспензии эритроцитов. Можно предположить, что вторичные растительные метаболиты, например, полифенольные соединения в экстрактах различных видов рода *Sansevieria*, могут способствовать проявлению их антиоксидантной активности.

Урлибай Р.К., Корулькин Д.Ю., Музычкина Р.А. **МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ВИДОВ *SEDUM L.* И *PSEUDOSSEDUM L.***

В работе описана возможность использования отваров лекарственных растений в качестве источника микро- и макроэлементов. Приведены результаты сравнительного количественного атомно-абсорбционного анализа микроэлементного состава 11 видов *Sedum L.* и 4 видов *Pseudosedum L.*, выявлены наиболее перспективные виды растительного сырья.

Федько Л.А., Немець Д.О., **ФИТОЧАЙ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПОВЫШЕНИЯ ИММУНИТЕТА**

Наведены данные о производстве фиточаев «Легкое дыхание», «Витаминный», «Казацкий», которые имеют широкий спектр фармакологического действия и могут быть использованы для профилактики и лечения бронхо-легочных заболеваний и для повышения иммунитета.

Фуклева Л.А., Гречаная Е.В. **ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА В ТРАВЕ ЧАБРЕЦА КРЫМСКОГО ЮГА УКРАИНЫ**

В статье приведены результаты изучения элементного состава растительного сырья чабреца крымского. Полученные данные свидетельствовали о присутствии в траве *Thymus tauricus* Klok. et Shost. основных 15 макро- и микроэлементов. В превосходящих концентрациях в траве растений во время бутонизации присутствовали макроэлементы: К, Si, Mg и Са. Среди присутствующих микроэлементов обращало внимание количество: Mo, Fe и Al. Накопление токсичных элементов не было характерным для данного растительного сырья.

Хортецкая Т.В., Смойловская Г.П. **ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТА ПОДРОЖНИКА СРЕДНЕГО**

В статье были представлены методы качественного и количественного определения флавоноидов и гидроксикоричных кислот в листьях подорожника среднего (*Plantago media L.*). Анализ полученных данных свидетельствует о возможности использования данных методик для определения содержания гидроксикоричных кислот и флавоноидов в лекарственном сырье видов рода подорожник.

Цаль О.Я. **ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕПРОГРАМНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ФАРМАКОПЕИ УКРАИНЫ**

В статье представлены результаты изучения 29 видов лекарственных растений не включенных в программу по фармакогнозии (21 наименование), и растений, которые изучаются только иностранными студентами согласно программе по фармакогнозии (8 наименований), монографии на ЛРС которых входят в ГФУ 2.0. Изучены морфологические признаки выше перечисленных видов лекарственных растений, их сырья, распространение, сырьевая база, требования к сбору, сушке и хранению ЛРС, химический состав, биологическое действие и применение, методы стандартизации исследуемых видов ЛРС по содержанию действующих веществ и представлены результаты анализа. Установлено, что некоторые исследованные виды непрограмных растений (виды коровяка, вербена лекарственная, мак-самосейка, пиетрум девичий, белокудренник черный, шандра обыкновенная, ясень, репейничек, манжетка) имеют достаточную сырьевую базу в Украине и поэтому перспективны для разработки новых отечественных лекарственных средств.

Черпак О.М., Брицкая В.С., Черпак М.А. **ФИТОХИМИЧЕСКОЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАВИЛАТА ГОРОДСКОГО (*GEUM URBANUM* (L.) И ГРАВИЛАТА ГОРНОГО (*GEUM MONTANUM* (L.))**

В статье представлены результаты сравнительного фитохимического исследования экстрактов надземных и подземных органов гравилата горного и гравилата городского на содержание полифенольных соединений - суммы окисленных фенолов (количественное определение) и флавоноидов (идентификация и количественное определение), а также изучение их противомикробного действия. Установлено, что наиболее перспективным и ценным, содержащей таниды, лекарственным растительным сырьем исследуемых растений являются подземные органы (корневища с корнями) гравилата городского и гравилата горного, водные отвары которых проявляют антистафилококковую активность.

Шевченко Т.Л. **НАКОПЛЕНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА В ОБРАЗЦАХ ВИДОВ РОДА *NEPETA* L.**

Приведены данные исследования образцов рода *Nepeta* L. по изучению динамики накопления эфирного масла по фазам развития растений, определения содержания действующих веществ в образцах коллекции и массовой доли эфирного масла в различных органах растений.

Шевченко А.С., Корулькин Д.Ю., Музычкина Р.А. **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ТРЕХ ВИДАХ *POLYGONUM* L. ПО ОРГАНАМ РАСТЕНИЙ И ФАЗАМ ВЕГЕТАЦИИ**

В работе описана возможность использования отваров лекарственных растений в качестве подкормки для сельскохозяйственных животных и источника микро- и макроэлементов для организма человека. Приведены результаты сравнительного количественного анализа микроэлементов 3 видов *Polygonum* L. Выявлены особенности динамики накопления микроэлементов в зависимости от органа растения и фазы вегетации.

РЕЗЮМЕ

Альохін О.О., Орлова Т.Г., Ляшенко В.В., Альохіна Н.М. **КОЛЕКЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА**

У роботі проаналізовано систематичний склад колекції лікарських рослин, яка налічує 286 видів з 185 родів 62 родин. Наведено дані про географічне походження видів. Встановлено, що лікарські рослини відносяться до 5 життєвих форм. Виділені 4 феноритмотипи та 21 ритм цвітіння. По фармакотерапевтичній дії рослини умовно віднесені до 21 групи.

Антонець С.С., Дікова Б., Міщенко Л.Т., Міщенко І.А., Дуніч А.А., Глущенко Л.А. **ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО У ЛІКАРСЬКОМУ РОСЛИННИЦТВІ ТА ЙОГО ЕФЕКТИВНІСТЬ НА ПРИКЛАДІ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ**

Виявлена ефективність елементів органічного землеробства у лікарському рослинництві на прикладі ехінацеї пурпурової першого та другого року вегетації. Встановлено відсутність суворих симптомів вірусного ураження – жовтої кільцевої плямистості та мозаїки, що і забезпечило суттєвий приріст урожаю ехінацеї за умов органічного землеробства. Обґрунтовано необхідність оптимального забезпечення рослин елементами живлення, і, в першу чергу, вміст гумусу повинен складати не менше 5,2%.

Баранова Т.В. **ПРИСКОРЕНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ВИДІВ *RHODODENDRON* В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМУ**

Вегетативне розмноження видів *Rhododendron* дозволяє економити близько двох років для вирощування сіянців цих рідкісних видів і одержувати готові стійкі саджанці, придатні до посадки на постійне місце без дорощування. При посіві свіжозібраних насінням в рік їх збору економиться 1-2 роки розвитку. Рекомендується застосування перерахованих способів розмноження для культивування посадкового матеріалу з метою озеленення екологічно чистих і урбанізованих територій, а також для збереження матково-колекційних екземплярів.

Бензель І.Л., Козак Т.І., Мельник М.І. **ІНТРОДУКЦІЯ БАДАНУ ТОВСТОЛИСТОГО В ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ**

За допомогою проведених фенологічних та агротехнічних досліджень, підтверджено можливість інтродукції бадану товстолистого в умовах західного регіону України. Використання мінеральних добрив сприяє збільшенню маси надземної частини та підземних органів бадану товстолистого і практично не впливає на вміст біологічно активних речовин у лікарській рослинній сировині.

Білик В.В. **БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ НАСІННЯ *ARCTIUM LAPPA* L. (*ASTERACEAE*)**

Надано короткий опис морфо-біологічних особливостей насіння *Arctium lappa* L. (*Asteraceae*). Дослідним шляхом визначено оптимальний субстрат для ложа при пророщуванні свіжозібраного насіння лопуха. Визначено оптимальну тривалість аналізування та строки обліку для лопуха справжнього.

Водославський В.М. **ВИРОЩУВАННЯ *ECHINOPS SPHAEROCEPHALUS* L. В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ**

В статті розглянуто вивчення продуктивності *Echinops sphaerocephalus* L. залежно від способів розмноження. Результати проведених досліджень вказують, що *Echinops sphaerocephalus* L. можна культивувати в ґрунтово-кліматичних умовах Прикарпаття. Отримання високоякісної сировини при насінневому розмноженні економічно вигідне і дасть можливість окупити витрати на формування плантації. Зважаючи на велику цінність рослини як джерела лікарської сировини пропонуємо вирощувати її шляхом створення цільових плантацій в господарствах різних форм власності.

Горлачова І. В. **ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПОЛИНУ ОДНОРІЧНОГО**

В статті наведені дані про неофіціальну лікарську рослину полин однорічний (*Artemisia annua* L.). Нові напрями використання сполук, отриманих на основі даного виду полину – актуальна наукова проблематика. В зв'язку з цим, стають актуальними дослідження з вивчення хімічного складу, розроблення АНД на сировину та продовження робіт з інтродукції даної культури.

Грицик Л.М., Дубель Н.І, Мельник М.В. **ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ ПРИВОРОТНЯ СВІТЛОЛЮБИВОГО**

В статті наведено дані щодо умов зростання та способів культивування приворотня світлолюбивого в умовах Прикарпаття. За результатами культивування приворотня світлолюбивого встановлено, що лабораторна схожість насіння становить 65 %, а у відкритому ґрунті – 35 %. Продуктивність надземної маси розсади вирощеної у парниках становить 50 %. Результати фенологічних спостережень приворотня світлолюбивого вказують, що у природньому фітоценозі відбувається запізнення всіх фаз розвитку рослини.

Ішмуратова М.Ю. **ВПЛИВ КРІОКОНСЕРВАЦІЇ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН**

У статті розглядається вплив умов короткострокового кріозамороження на показники схожості та енергії насінневого матеріалу календули лікарської, ісопу лікарського, зіфіори пахучковидної і подорожника ланцетного. Проведені дослідження показали, що насінневий матеріал успішно виживає при понад критичних низьких температурах, зберігаючи свою життєздатність. В окремих випадках експерименту відмічено перевищення схожості насіння над контрольними значеннями. Підбір умов для кріоконсервації необхідно проводити для кожного виду рослини індивідуально.

Калієва А.Н., Касімбекова М.Д. **МОРФОЛОГІЯ І КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ МАСЛИНКИ (*ELAEAGNUS OXYCARPA* SCHLECHT)**

У статті представлені морфологічні особливості та корисні властивості лікарської рослини маслинка (*Elaeagnus oxycarpa* Schlecht). Дано способи застосування рослинної сировини в різних сферах людської діяльності.

Калініна М.А., Шевченко Т.Л. **ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН**

У статті розглянуто вплив передпосівної обробки насіння на ріст і розвиток лікарських рослин *Trinia Kitaibellii* Bieb, *Sphaerophysa salsula* (Pall) DC., *Cephalaria coriacea* (Willd) Stend. Встановлено позитивну дію регуляторів росту, яка проявилася у підвищенні польової схожості насіння, зменшення строків проростання та збільшенні лінійних розмірів досліджуваних видів.

Кісничан Л. П. **ВИВЧЕННЯ С МЕТОЮ ВПРОВАДЖЕННЯ ЛЕКАРСТВЕННОЙ І ХАРЧОВОЇ КУЛЬТУРИ *SALVIA HISPANICA* L. В РЕСПУБЛІЦІ МОЛДОВА**

Робота присвячена інтродукції та вивчення в кліматичних умовах нашого регіону новомодної, цінної лікарської і харчової культури *Salvia hispanica* L. або Чіа (народна назва) однорічної рослини сімейства губоцвітих. Протягом трирічного вивчення було встановлено що, даний вид цілком адаптувався. Рослини проходили всі фази і періоди онтогенетичного розвитку, формуючи повноцінні схожих зміна, які мають лікарськими, харчовими і косметологічними властивостями.

Колосович М.П. **СЕЛЕКЦІЙНА РОБОТА З СОБАЧОЮ КРОПИВОЮ П'ЯТИЛОПАТЕВОЮ**

У статті представлено результати випробування зразків собачої кропиви п'ятилопатевої (*Leonorus quiquelobatus* Gilib) на різних етапах селекції та особливості її біології цвітіння. Виділені цінні та пер-

спективні зразки для подальшої селекційної роботи.

Кухарева Л.В., Попов О.Г., Гіль Т.В., Гончарова Л.В., Титок В.В. **АРНІКА ГІРСЬКА (*ARNICA MONTANA* L.) - ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ НОВИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**

У статті наведені дані про біології, морфології, корисні властивості і фітохімії арніки гірської (*Arnica montana* L.), оброблюваної в Центральній агрокліматичній області Білорусі. Отримані дані дозволяють рекомендувати застосування арніки гірської у виробництві нових високоефективних фармакологічних засобів спрямованої терапевтичної дії.

Куценко О.О. **УТОЧНЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ПИТАНЬ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ ТА ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ АМІ ЗУБНОЇ**

В статті наводяться особливості аналізування схожості та енергії проростання насіння амі зубної в лабораторних умовах. Встановлено, що оптимальним субстратом є фільтрувальний папір, а спосіб пророщування – на фільтрувальному папері. Під час лабораторного контролю пророщування насіння доцільно проводити при змінному температурному режимі 15-25 °С з застосуванням освітлення. Попереднє охолодження за температури 5 °С є ефективним додатковим заходом, що зумовлює підвищення показників схожості та енергії проростання.

Китина М.А., Мінязева Ю.М. **ДЕЯКІ БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *ARALIA ELATA* (MIQ.) SEEM. (*ARALIA ELATA* VAR. *MANDSHURICA* (RUPR. & MAXIM.) J.WEN) ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ВІЛАР**

У статті наведено багаторічні дані спостережень за ростом і розвитком *Aralia elata* (Miq.) Seem. (*Aralia elata* var. *Mandshurica* (Rupr. & Maxim.) J.Wen), що виростає на ділянці флори Далекого Сходу Ботанічного саду ВІЛАР. Аралія висока щорічно проходить всі стадії сезонного розвитку і утворює насіння. Розмножується насіннєвим і вегетативним способами.

Ломонос О.С., Приплавко С.О., **ПОРІВНЯЛЬНИЙ ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ ГЕТЕРОАУКСИН ТА НАРОДНИХ МЕТОДІВ НА ПРОЦЕСИ ВКОРИНЕННЯ ЖИВЦІВ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ**

В статті наведена порівняльна характеристика впливу препарату Гетероауксин та народних методів на процеси коренеутворення живців смородини чорної (*Ribes nigrum* L.). Встановлена ефективність їхньої дії на показники вкоріненості живців, росту коренів та пагонів порівняно до контролю.

Мельник М.В. **ІНТРОДУКЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

У статті представлені деякі результати інтродукції лікарських рослин на дослідних ділянках Івано-Франківського національного медичного університету. Скорочення ареалів розповсюдження у природі створює необхідність вивчення біологічних особливостей розвитку у культурі, способів їх розмноження. Дані види є не тільки цінною лікарською сировиною, а і з успіхом можуть використовуватися у медицині.

Міщенко Л.Т., Дащенко А.А., Андрущенко О.Л., Дуніч А.А., Кондратюк О.А. **СПОСІБ ЖИВЦЮВАННЯ ЯКОНУ (*POLYMNIA SONCHIFOLIA* ROEPP.)**

Розроблено спосіб вегетативного розмноження якону (*Polymnia sonchifolia* Roerp.). Живцювання частинами стебла здійснювали одразу після збирання урожаю бульб. Показана висока регенераційна здатність рослин якону та ефективність методу. Вперше зафіксовано цвітіння якону в умовах України.

Мотіна Е.А. **ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РОЗВИТКУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН РОДИНИ *RANUNCULACEAE* В КОЛЕКЦІЇ ФАРМАКОПЕЙНОЇ ДІЛЯНКИ БОТАНІЧНОГО САДУ ВІЛАР**

У цій статті представлені дані щодо вирощування лікарських рослин родини Ranunculaceae на фармакопейній ділянці Ботанічного саду ВІЛАР. Вказані результати фенологічних спостережень 10 видів рослин.

Мялік О.М. **РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ФЛОРИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ БІЛОРУСЬКОГО ПОЛІССЯ**

У статті розглядається різноманітність лікарських рослин різних компонентів флори центральної частини Білоруського Полісся – найважливішого природного і господарського регіону південної Білорусі. Встановлено, що флора даної території, представлена 1986 видами рослин, містить понад 700 таксонів, що володіють лікарськими властивостями. Їх найбільша різноманітність (більше 40 % від числа видів) характерно для аборигенного, природного та синантропного компонентів флори.

Позняк О. В., Чабан Л. В., Ткалич Ю. В. **НОВИЙ СОРТ МАТЕРИНКИ ЗВИЧАЙНОЇ (*ORIGANUM VULGARE* L.) ОРАНТА**

Висвітлено результати селекційної роботи по створенню сорту материнки звичайної (*Origanum*

vulgare L.) Оранта, приведена його морфолого-біометрична та господарська характеристики.

Поспелов С.В. **ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА МОРФОМЕТРИЧНІ ОЗНАКИ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH.) ГЕНЕРАТИВНОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ**

В умовах виробничих посівів на основі багаторічних даних вивчено взаємозв'язок агрометеорологічних чинників на ріст і розвиток ехінацеї пурпурової другого року вегетації. Встановлено, що маса надземної частини та кореневої системи суттєво залежала від кількості опадів від відновлення вегетації ($R=0,566$ та $R=0,601$ відповідно), суми ефективних температур вище $+5^{\circ}\text{C}$ ($R=0,563$ та $R=0,614$ відповідно), суми ефективних температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ ($R=0,536$ та $R=0,614$ відповідно). Кількість опадів та суми температур достовірно впливали на збільшення параметрів листової пластинки, висоту пагонів та кількість суцвіть на них. За отриманими даними розраховані регресійні моделі.

Поспелова Г. Д., Фещенко Л. О., Поспелов С. В. **СИСТЕМНІ ПІДХОДИ ДО БІОЗАХИСТУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ВІД ФІТОФАГІВ ТА ЇХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

У статті висвітлено біологічні методи (біопестициди) для захисту лікарських культур від шкідників. Зазначені деякі недоліки та вимоги до виробничої практики досліджуваного виду рослинництва. Вказано та класифіковано основні види шкідливої ентомофауни лікарських рослин. Наведено перелік деяких препаратів на основі бактерій та особливості їх дії на шкідливих комах. Як яскравий приклад наведено практичні результати впровадження і застосування біологічних препаратів у лікарському рослинництві.

Пронічкіна А.А., Лебедев О.М. **МИЛЬНЯНКИ ЛІКАРСЬКОЇ (*SAPONARIA OFFICINALIS* L.) В КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ ТВДУ**

У статті описаний досвід вирощування мильнянки лікарської на території Ботанічного саду Тверського державного університету. Дано рекомендації з агротехніки вирощування. Наведені приклади посадки мильнянки в квітниках.

Решетюк О.В., Терлецький В.К. **КУЛЬТИВУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ВИДІВ ПОДОФІЛІВ (РІД *PODOPHYLLUM* L.)**

У статті описано методику культивування подофілів щіткоподібного (*P. peltatum* L.) та гімалайського (*P. emodi* Wall.), які належать до важливих лікарських ресурсів, бо містять у підземних органах 6-20 % смол, у т.ч. лігнани та інші цінні органічні сполуки, що використовуються у гомеопатії. Рекомендовано для вирощування цих видів напівзатінені ділянки з різним за механічним складом ґрунтом. Наведено методику розмноження подофілів насінням та кореневищними живцями.

Рудік Г.О., Меньшова В.О., Березкіна В.І. **НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ *SALVIA HISPANICA* L. (LAMIACEAE) В БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. АКАД. О.В.ФОМІНА**

Наведено результати досліджень насіннєвої продуктивності *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae Lindl.) у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фомина. Встановлено, що досліджені рослини характеризуються значними показниками насіннєвої репродукції *ex situ*.

Сачивко Т.В., Босак В.Н. **ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ СОРТІВ ПРЯНО-АРОМАТИЧНИХ КУЛЬТУР В ТРАДИЦІЙНІЙ ТА НАРОДНІЙ МЕДИЦИНІ**

Розглядаються напрямки використання нових сортів пряно-ароматичних культур Ботанічного саду Білоруської державної сільськогосподарської академії. Встановлено, що нові сорти герані великокореневищної (*Geranium macrorrhizum* L.), бораго (*Borago officinalis* L.), пажитника блакитного (*Trigonella caerulea* L.) та гісопу лікарського (*Hyssopus officinalis* L.) можуть застосовуватися в традиційній і народній медицині.

Свірська С. П., Грицик А. Р. **ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА РОЗВИТКОМ ВОЛОВИКА ЛІКАРСЬКОГО (*ANCHUSA OFFICINALIS* L.) НА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН КАФЕДРИ ФАРМАЦІЇ ІФНМУ**

У статті розглянуто результати фенологічних спостережень за ростом та розвитком воловика лікарського в умовах зростання на дослідних ділянках. Встановлено середні дати настання фенологічних фаз та досліджено вплив погодних умов на їх перебіг. Визначено послідовність фенологічних фаз: поява справжніх листків, бутонізація, початок цвітіння, масове цвітіння, дозрівання та повна стиглість насіння, що дозволило оптимізувати період заготівлі сировини.

Сірік О.М. **ДІЯ БІОПРЕПАРАТІВ ПРОТИ ОСНОВНИХ ХВОРОБ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ (*CALENDULA OFFICINALIS* L.)**

Досліджено вплив біологічних препаратів Мікосан В і Фітодоктор на агробіоценоз нагідок лікарських. Найкращу ефективність у захисті проти церкоспорозу мав Мікосан В, він знижував розвиток даної хвороби на 19,7% та забезпечив збереження врожаю сировини на 12,3 % у порівнянні з контролем. Найкращу ефективність проти альтернаріозу мав Фітодоктор, він зменшував ступінь ураження хво-

роботу на 22,6 %, забезпечивши збереження врожаю до 15 %.

Футулуйчук М. Д. ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИН РОДУ КАТАЛЬПА – КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА

У статті розглядається коротка характеристика Катальпи родини Бігнонієвих, види та походження. Проаналізовано методи посадки, вирощування та догляд декоративного дерева. Розглянуто використання катальпи як лікарської рослини та досліджено співвідношення за частотою використання частин рослини катальпи в народній медицині.

Чабан А.М., Приплавко С.О., ПОРІВНЯЛЬНА ДІЯ СИНТЕТИЧНОГО КОРЕНЕУТВОРЮВАЧА ТА НАРОДНИХ МЕТОДІВ НА ПРОЦЕСИ ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ

В статті наведена порівняльна характеристика впливу синтетичного коренеутворювача Корневіну та народних методів на процеси вкорінення живців смородини чорної (*Ribes nigrum* L.). Встановлена ефективність досліджуваних речовин на процеси ризогенезу.

Шаповалова Н.В. МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ПАГОНІВ І ЛИСТКІВ ЧОРНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ ФЛОРИ КАРПАТ

У статті наведено результати вивчення макроскопічних ознак пагонів і листків чорниці звичайної флори Карпат, а також діагностичних анатомічних ознак листків чорниці. Результати макро- і мікроскопічного аналізу пагонів і листків чорниці флори Карпат можуть бути використані для розробки критеріїв стандартизації цього виду сировини за вимогами другого видання ДФ У (ідентифікація А, В) та проекту монографії «Чорниці пагони і листя».

Шевчук Н.М. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ МЕЛІСИ ЛІКАРСЬКОЇ (*MELISSA OFFICINALIS* L.) РОЗСАДНИМ СПОСОБОМ ЗА УМОВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Розроблено технологію розсадного вирощування меліси лікарської. Визначено кращу схему висадки розсади в умовах краплинного зрошення: 60 x 20 см (83,3 тис. рос/га). За такою схемою вирощування ця культура здатна сформувати вже на першому році вегетації урожай сухої трави до 5 т/га, на другому році - до 7 т/га.

Яворська Н.Й., Воробець Н.М., Лобачевська О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ІЗУБГОЛУ, ЯК ЗАМІННИКА АГАРУ, НА КУЛЬТИВУВАННЯ ЛОХИНИ САДОВОЇ *VACCINIUM CORYMBOSUM* L. В УМОВАХ *IN VITRO*

Наведено результати дослідження щодо використання гель-формуєчого полісахариду ізубголу як альтернативи агару для вирощування лохини високорослої сортів Блуголд (Bluegold) і Блукроп (Bluescrop) в умовах *in vitro*. Порівнювали вплив агару – 5 г/л та ізубголу – 7 г/л, 15 г/л на регенераційну здатність експлантів, особливості розвитку мікропагонів лохини. Результати проведених досліджень свідчать про неефективність використання ізубголу для культивування лохини високорослої.

Бензель І.Л., Бензель Л.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕРАНІ КРИВАВО-ЧЕРВОНОЇ (*GERANIUM SANGUINEUM* L.) ФЛОРИ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Проведений аналіз якісного складу біологічно активних речовин герані криваво-червоної. Отримані дані свідчать, що трава і кореневища досліджуваного виду вміщують речовини фенольного характеру: флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, дубильні речовини, а також аскорбінову кислоту, вільні цукри, водорозчинні полісахариди і сліди алкалоїдів. Визначено кількісний вміст фенольних сполук, флавоноїдів, дубильних речовин, гідроксикоричних кислот, полісахаридів та вільних органічних кислот у досліджуваній сировині.

Буюн Людмила, Ткаченко Галина, Осадовський Збігнев, Ковальська Людмила, Гиренко Олександр ОЦІНКА АНТИГРИБКОВОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕТАНОЛЬНИХ ЕКСТРАКТІВ, ОТРИМАНИХ З ЛИСТЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ ОРХІДЕЙ РОДУ *COELOGYNE* LINDL. ЩОДО *CANDIDA ALBICANS*

Метою цього дослідження було визначення протигрибкового потенціалу восьми видів орхідей, тобто *Coelogyne cristata* Lindl., *C. fimbriata* Lindl., *C. flaccida* Lindl., *C. huettneriana* Rchb.f., *C. ovalis* Lindl., *C. speciosa* (Blume) Lindl., *C. tomentosa* Lindl. і *C. viscosa* Lindl. щодо *Candida albicans*. Тестування антибактерійної активності рослинних екстрактів *in vitro* здійснювали за допомогою стандартного диско-дифузійного методу Кірбі-Байєра (1966). Всі досліджені екстракти рослин проявляли антимікробну активність щодо *C. albicans*. Протигрибкову ефективність відзначено для *C. flaccida* (середній діаметр зон пригнічення росту становив 19,5 мм), *C. viscosa* (18,6 мм), *C. huettneriana* (18,2 мм) і *C. fimbriata* (17,5 мм). Екстракти *C. cristata*, *C. ovalis* і *C. tomentosa* проявляли менш виражену інгібуючу активність щодо *C. albicans* (середній діаметр зон пригнічення росту становив від 16 до 17,5 мм). Разом з тим, незважаючи на позитивні результати, які свідчать про перспективність використання екстрактів різних видів орхідних роду *Coelogyne* як антимікробних препаратів, потрібне проведення додаткових фітохімічних досліджень для виявлення ролі конкретних сполук, виділених з різних частин рослини, які визначають їх антимікробну активність.

Воробець Наталія, Скібіцька Марія, Сьома Юрій **ПОРІВНЯЛЬНЕ ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЯКИХ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ *SEDUM* (LINN.)**

Серед видів роду *Sedum* в Україні, більшість зростають фрагментарно, або розсіяно, їх запаси недостатні для промислової заготовки та використання, зокрема у медицині і фармації. Інтродукція та вирощування в польовій культурі важливі для одержання необхідної кількості сировини відповідно до вимог GACP (2005) та її дослідження з метою стандартизації, вивчення хімічного складу та можливості створення фітопрепаратів. *Sedum reflexum*, *S. spurium* Rosea, *S. kirilowii* інтродуковані в умовах ботанічних садів на території м. Львова, вивчено їх анатомічні діагностичні особливості, вміст фенольних сполук, флавоноїдів, каротиноїдів, аскорбінової кислоти, за якими можна стандартизувати вирощену ЛРС.

Дадашева Л.К. **ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЛІКУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ РІДКІСНИХ ВИДІВ *TULIPA* L. І *IRIS* L.**

У статті представлені результати вступних досліджень рідкісних видів *Tulipa* L. та *Iris* L. на північно-східній частині Азербайджану, проведених на дослідних ділянках Центрального ботанічного саду НАН Азербайджану. На підставі багаторічних досліджень визначені методи збереження і перспективність використання цілющих властивостей рідкісних видів геофітів.

Дітченко Т.І., Панасевич В.С., Юрін В.М. **АНАЛІЗ ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ ФЕНОЛЬНОЇ ПРИРОДИ В КАЛУСНІЙ КУЛЬТУРІ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH) КОРЕНЕВОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Отримано калусну культуру *Echinacea purpurea* L. Moench з експлантів кореневого походження. Проведено кількісне визначення вмісту вторинних метаболітів фенольної природи. Підібрано умови культивування, які сприяють підвищенню рівнів накопичення гідроксикоричних кислот, флавоноїдів, а також суми фенольних сполук в екстрактах з калусних культур.

Зайцева Н. В. **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РОСЛИН *RHODODENDRON AUREUM* І *RHODODENDRON ADAMSII*, ЗРОСТАЮЧИХ У ПІВДЕННІЙ ЯКУТІЇ**

Приведено результати дослідження хімічного складу представників *Rh. aureum* Georgi. і *Rh. adamsii* Rehd., які мешкають в природних співтовариствах Південної Якутії. Встановлено, що в складі екстрактів рододендронів переважають фенольні сполуки різного ступеня конденсованості, в т. ч. катехіни, флавоноїди, кумарини, ефірні олії, фенолкарбонові кислоти, арбутин. Особливості хімічного складу вивчених видів рододендронів свідчать про екологічну стійкість цих рослин в умовах високогір'я, холодного і вологого клімату, що робить їх перспективними для практичного застосування як джерело біологічно активних препаратів.

Ісакова А. Л., Ісаков А. В., Прохоров В. Н., Мишина М. Ю., Фудзії Е., Холодинський В. В. **ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ НАСІННЯ ЧОРНУШКИ ПОСІВНОЇ (*NIGELLA SATIVA* L.), ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ БІЛОРУСІ**

У статті наведено результати досліджень жирнокислотного складу насіння і компонентного складу летких сполук, що виділяються насінням чорнушки посівної (*Nigella sativa* L.), вирощених в умовах Республіки Білорусь. Виявлено: основними компонентами летючих з'єднань були монотерпенові вуглеводні: α -туйен, α -цімол, β -оцімен, β -пінен, терпінолен, γ -терпінен, оцімен. Сума омега кислот в загальному змісті жирних кислот складала 83,3-84,5%.

Касьян І.Г., Касьян А.К., Валіка В.В. **ОЦІНКА ФІТОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ОСНОВНИХ ФАРМАКОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ КОМПОНЕНТІВ МОНАРДА ТРУБЧАТА (*MONARDA FISTULOSA* L.), ЩО КУЛЬТИВУЮТЬСЯ В РЕСПУБЛІЦІ МОЛДОВА**

У статті наведені результати фітохімічного дослідження фармакологічно активних речовин, в першу чергу фенольних компонентів ефірної олії, в надземних частинах монарди трубчатої (*Monarda fistulosa* L.), яка культивується в Республіці Молдова, в порівнянні з іншими видами тімолісних рослин, в тому числі офіційними, такими як *Thymus vulgaris* L. і *Origanum vulgare* L., subsp. *hirtum*. Виявлено порівнянне вміст летючих фенолів і двох груп поліфенольних компонентів, а також значно більш високий вміст в монарду тімохінона, що володіє вираженою протигрибковою активністю. Показана можливість використання листя або трави монарди в якості лікарської сировини, визначені оптимальні терміни їх заготовки і умови сушіння.

Коваленко Н. А., Супіченко Г. Н., Леонтьєв В. Н., Шутова А. Г., Полуянова Д.Г. **ІДЕНТИФІКАЦІЯ І ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИЧНО АКТИВНИХ КОМПОНЕНТІВ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ *PSEUDOTSUGA MENZIESII***

Представлені результати газохроматографічного аналізу ефірного масла *Pseudotsuga menziesii* із колекції Центрального ботанічного саду НАН Білорусі. Основними компонентами ефірної олії є борнілацетат, α - і β -пінени, камфен, лімонен, терпінен-4-ол. Встановлено особливості розподілу енантіомерів основних компонентів ефірної олії *Pseudotsuga menziesii*.

Корсун В.Ф., Корсун О.В. **ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ І ВІЛ-ІНФЕКЦІЯ**

Автори вперше у вітчизняній практиці обґрунтували і впровадили рослинний засіб «ФітоГор» в комплексному лікуванні та реабілітації хворих на ВІЛ-інфекцію. Даний засіб містить значну кількість лектинів (Глік-протеїдов), які позитивно впливають на розвиток інфекції. До складу засобу входять порошок квіток календули, листя шавлії, м'яти або меліси, кукурудзяні рильця, трави багатоголоосника, котовника, звіробою і супліддя вільхи. Авторами отримані попередні клінічні результати.

Корсун В.Ф., Корсун О.В., Лахтин В.М. **ЛЕКТИНОВІСНІ РОСЛИНИ В ЛІКУВАННІ ОСТЕОПОРОЗА**

Фітолектини - біологічно активні речовини лікарських рослин, володіють різноманітною біологічною активністю. Авторами вперше створена і обґрунтована концепція по широкому використанню лектиновмісних лікарських рослин вітчизняної флори в профілактиці і лікуванні різних варіантів остеопорозу. Створено чайний напій "Здорові кістки" для оптимізації їх використання в терапії та реабілітації хворих на остеопороз. Отримані дозвоільні документи.

Лисюк Роман, Мбойя Джанет Мансуєтус, Дармограй Роман **ПЕРСПЕКТИВНІ НЕФРОПРОТЕКТОРНІ ЕФЕКТИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ДІАБЕТИЧНОЇ НЕФРОПАТІЇ**

У статті узагальнено сучасні наукові дані щодо діабетичної нефропатії (ДН) як поширеного ускладнення цукрового діабету, перспективних ренальних ефектів деяких видів рослинної сировини та їх екстрактів, особливо з наявною ресурсною базою в Україні, для лікування ДН. Серед нефропротекторних чинників ботанічні види родини *Fabaceae* займають важливе місце. Отримані результати дослідження можуть бути використані при розробці складу рослинних засобів з нефропротекторною дією для лікування ДН.

Мадерук О. П., Грицик А. Р. **ЕСПАРЦЕТ ПОСІВНИЙ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО МЕДИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ**

У статті розглянуто основні фармакологічні ефекти еспарцету посівного. Досліджено хімічний склад сировини еспарцету посівного. Проведені дослідження виявили велику кількість флавоноїдних комплексів у сировині еспарцету посівного, що виявляє позитивний вплив на статеву активність у чоловіків.

Малюгіна О.О., Смойловська Г. П. **ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ НАКОПИЧЕННЯ ФЛАВОНІДІВ У СУЦВІТТЯХ ЧОРНОБРИВЦІВ РОЗЛОГИХ СОРТУ «ГОЛДКОПФЕН» (TAGETES PATULA NANA L. VAR.» GOLDKOPFEN»)**

У статті розглядається накопичення флавоноїдів у суцвіттях чорнобривців розлогих сорту «Голдкопфен» (*Tagetes patula nana L. var. «Goldkopfen»*) у залежності від термінів збирання рослинної сировини. Проведені дослідження показали, що концентрація флавоноїдів у суцвіттях чорнобривців розлогих становить від $3,85 \pm 0,15$ % до $4,85 \pm 0,17$ %. При цьому, максимальні концентрації флавоноїдів накопичуються у період з липня по вересень (до $4,85 \pm 0,17$ %), мінімальні – у червні (до $3,85 \pm 0,15$ %).

Мялік О.М., Галуц О.А., Дашкевіч М.М. **НАКОПИЧЕННЯ СВИНЦЮ, КАДМІЮ І НІКЕЛЮ ДЕЯКИМИ ВИДАМИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ БІЛОРУСІ**

У статті представлені результати вивчення мікроелементного складу деяких найбільш поширених видів лікарських рослин, зібраних на території південно-західній частині Білорусі. Виявлені особливості накопичення цими видами найбільш токсичних важких металів (Pb, Cd, Ni), дозволили визначити таксони, найбільш стійкі до надмірного забруднення: *Betonica officinalis*, *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria* і деякі інші.

Нізамова А.А., Галіахметова Е.Х., Кудашкіна Н.В. **ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЛИСТЯ ГІНОСТЕМИ П'ЯТИЛИСТОЇ (GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM (THUNB.) MAKINO), ІНТРОДУКОВАНИХ НА ТЕРИТОРІЇ РЕСПУБЛІКИ БАШКОРТОСТАН**

У статті розглядається вивчення антиоксидантної активності спиртових витягів листя гіностеми п'ятилистої, інтродукованої на території Республіки Башкортостан. Біологічну активність спиртових витягів на 40 і 70% етиловому спирті визначали по їх здатності пригнічувати аутоокислення адреналіну *in vitro*. Встановлено, що найбільшою антиоксидантною активністю має витяг на 70% етиловому спирті. Результати свідчать про перспективність використання листя гіностеми п'ятилистої як джерело антиоксидантів.

Нуралієв Р.М., Бернян В.Е., Корулькін Д.Ю., Музичкіна Р.А. **ФІТОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН NICOTIANA TABACUM L. І NICOTIANA RUSTICA L.**

У статті описані результати порівняльного кількісного аналізу основних класів біологічно активних речовин двох видів тютюну. Виявлено особливості накопичення біологічно активних речовин дикорослих і культивованих видів тютюну. Виявлено види, перспективні для селективного виділення

різних типів біологічно активних речовин.

Прохоров В.Н., Ламан Н.А., Мишина М.Ю., Фудзії Йо. БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД МЕРІКАРПІВ БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI*) В УМОВАХ БІЛОРУСІ

У статті наведені результати визначення якісного і кількісного складу фурукумаринів і летючих з'єднань мерікарпів борщівника Сосновського. В результаті цих досліджень ідентифіковані фурукумарини ангеліцин, бергаптен, метоксален, імператорін. Основна частка серед фурукумаринів доводиться на ангеліцин. У складі летючих з'єднань основними компонентами є важкий спирт октанол і його ефір октілацетат. Ідентифіковані з'єднання можуть знайти застосування у фармацевтичній, косметичній та парфумерній промисловості.

Самко В. Ю., АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РІЗНОЇ СИРОВИНИ ВІВСА ПОСІВНОГО (*AVENA SATIVA*)

Метою даного дослідження є аналіз літературних даних щодо хімічного складу вівса посівного, його токсичності, а також опис методу, за яким було виконано екстракцію біофлавоноїдів із різної сировини вівса посівного. В роботі були проаналізовані дослідження різних авторів щодо вмісту органічних кислот, фенольних сполук, складових ліпофільних фракцій в сировині вівса посівного, а також токсичність екстракту вівса посівного. Описаний метод виборчого екстрагування біофлавоноїдів з різної сировини вівса посівного.

Седнів Ю.В. НОВІ КОНЦЕПЦІЇ, БАЗИ І КОМБІНАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН І РОСЛИН

Аналіз лікарських засобів і рослин традиційної медицини, комбінації сум діючих речовин та інгібіторів, як нітро- або аргінін-містять і блокаторів NO-S, визначають майбутню і персональну медицину. Нові зв'язки і закони метаболоміки, протеоміки та геноміки і еволюції частин молекул, послідовностей, мотивів і доменів генів і білків, як і концепції редокс-біо-хімії і хвороб Уотсона, може змінити теорії і практику «радикальної хіміотерапії» раку, діабету, дегенерації і ін. Цитостатики та отрути рослин, антиракові і антидіабетичні агенти типу метформіну, коферментів і ферментів типу кіназ, АМФК і mTOR, тетрапіроли типу цито-, кріпто- і фітохромів відображають природні засоби, цикли і вибір напрямку поділу, зростання і збереження, автофагії, старіння і смерті клітин.

Серьогіна Т.В., Осипова Г.А., Полухина Я.В., Князев І.М., ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКОГО РОСЛИННОГО СИРОВИНИ ЯК ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

У статті розглядається можливість використання лікарської рослинної сировини, а саме збору «Бадьорість», як джерело БАР при виробництві макаронних виробів. Досліджено вплив даного збору на якісні і органолептичні показники макаронних виробів і обґрунтована його раціональна дозування, а також експериментально визначено зміст таких БАР, як: флавоноїди, аскорбінова кислота та ін.

Струк О.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕКСТРАКЦІЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ГАДЮЧНИКА ШЕСТИПЕЛЮСТКОВОГО

Особливої уваги заслуговують рослини, які мають багатовіковий досвід використання в науковій і народній медицині. До таких рослин відноситься *Filipendula hexapetala* Gilib. Метою нашої роботи був вибір параметрів екстракції біологічно активних речовин *Filipendula hexapetala* Gilib. Нами досліджено фактори, які впливають на повноту та швидкість екстрагування біологічно активних речовин з сировини *Filipendula hexapetala* Gilib.: характер екстрагента, ступінь і характер подрібнення сировини, співвідношення між сировиною і екстрагентом, гідродинамічні умови, температура і час екстракції. В екстрактах *Filipendula hexapetala* Gilib. проведено визначення кількісного вмісту танідів комплексометричним методом та за методикою ДФУ, суми поліфенолів спектрофотометричним методом за методикою ДФУ. Результати досліджень показали, що оптимальними умовами виділення БАР є екстракція подрібненої сировини водою очищеною, 70 % етанолом протягом 30 хв. Оптимальне співвідношення між сировиною і екстрагентом 1:15 – 20, в залежності від виду екстрагента. Повнота виділення біологічно активних речовин досягається при трикратній екстракції.

Тесьолкіна А.Д., Лукашов Р.І. ПРОТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИДАЛЕНЬ З ТРАВИ ОСОТУ ЗВИЧАЙНИЙ

У статті встановлено протимікробна активність видалень з трави осоту звичайного з максимальним вмістом хлорофілу. Вивчено вплив концентрації спирту Р (% об / об) на вміст хлорофілу і протимікробну дію методами серійних розведень і дифузії в агар. Методом серійних розведень показано, що спиртовий витяг з трави осоту звичайного активний відносно грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів, що підтверджено методом дифузії в агар. Додатково виявлено дію відносно грибів роду *Candida*.

Тимченко І. А., Мінарченко В. М. БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ЛІКАРСЬКИХ ХВОЩЕПОДІБНИХ ФЛОРИ УКРАЇНИ

В статті представлені результати аналізу літературних джерел щодо складу біологічно активних речовин у 9 видів роду *Equisetum* L. флори України. Основними діючими речовинами хвощів є флавоноїди і сполуки кремнію, вони значною мірою зумовлюють їх лікувальні властивості. Найкраще досліджений склад біологічно активних речовин фармакопейного *E. arvense*, у якого виявлено понад 70 біологічно активних речовин.

Ткаченко Галина, Буюн Людмила, Терех-Маєвська Ельжбета, Касіян Ольга, Осадовський Збігнев **АНТИМІКРОБНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕТАНОЛЬНОГО ЕКСТРАКТУ, ОТРИМАНОГО З ЛИСТІВ *FICUS BENGHALENSIS* L. (MORACEAE) ЩОДО *CITROBACTER FREUNDII***

Природні рослинні продукти можуть бути цінним джерелом в аквакультури для вивчення та застосування їх антибактеріальних властивостей щодо мультирезистентних патогенів. Щоб перевірити це припущення, для оцінки антимікробної активності, зокрема, екстрактів з листя, був обраний рід *Ficus* L. (Moraceae) – один з найбільш багатих видами і екологічно важливий рід рослин в низинних тропічних і субтропічних лісах. Мета цього дослідження полягала в тому, щоб оцінити ефективність етанольного екстракту, отриманого з листя *Ficus benghalensis* L. щодо патогена риб *Citrobacter freundii*, щоб оцінити можливе використання цієї рослини для запобігання інфекцій, викликаних цими бактеріями. Дослідження антимікробної активності *in vitro* здійснювали за допомогою стандартного диско-дифузійного методу Кірбі-Байєра (1966). Агарові чашки із середовищем Мюллер-Хінтона інокулювали об'ємом 200 і 400 мкл стандартизованого інокулята бактерій (10^8 КУО/мл) і рівномірно розподіляли стерильними тампонами. *Citrobacter freundii* був виділений локально з зябрової тканини вугрів (*Anguilla anguilla* L.) з клінічними ознаками захворювання. Етанольний екстракт з листя *F. benghalensis* володіє помірною активністю щодо *Citrobacter freundii*. Наші результати показали, що штам *C. freundii* (200 і 400 мкл стандартизованого інокуляту) проявляє помірну чутливість щодо етанольного екстракту, отриманого з листя *F. benghalensis* (діаметри зон пригнічення становили від 8 до 10 мм). Видається перспективною стратегія застосування рослинних продуктів для боротьби з інфекціями риб в аквакультури. Подальші дослідження, спрямовані на виділення і ідентифікацію активних речовин з етанольного екстракту, отриманого з листя *F. benghalensis*, допоможуть також ідентифікувати сполуки з терапевтичною цінністю для подальшого застосування їх в аквакультури.

Ткаченко Галина, Буюн Людмила, Пажонтка-Ліпінський Павел, Віташек Марлена, Маринюк Мирослава, Осадовський Збігнев **ЕКСТРАКТ, ОТРИМАНИЙ ІЗ ЛИСТЯ *SANSEVIERIA HYACINTHOIDES* (L.) DRUCE ЗНИЖУЄ ОКИСНЮВАЛЬНУ МОДИФІКАЦІЮ БІЛКІВ У ЕРИТРОЦИТАХ КОНЕЙ**

Метою даного дослідження була оцінка *in vitro* впливу буферного екстракту, отриманого з листя *Sansevieria hyacinthoides* (L.) Druce, на рівень окиснювальної модифікації білків в еритроцитах коней. Листя *S. hyacinthoides* відбирали для дослідження, промивали, зважували, подрібнювали і гомогенізували в 0,1 фосфатном буферном розчині (рН 7,4) (у масових пропорціях 1:19) при кімнатній температурі. Екстракт потім фільтрували і досліджували його антиоксидантну активність. Екстракт в об'ємі 0,1 мл додавали до 1,9 мл промитих еритроцитів. Для позитивного контролю використовували фосфатний буферний розчин. Після інкубації суміші при 37°C впродовж 60 хв, зразки еритроцитів використовували для оцінки антиоксидантного ефекту екстракту, отриманого з листя *S. hyacinthoides*, використовуючи вміст альдегідних і кетонних похідних як біомаркерів окиснювальної модифікації білків еритроцитарних мембран. Після інкубації еритроцитів з екстрактом *S. hyacinthoides*, рівень кетонних похідних значно знижувався на 12,7% ($p < 0,05$). Крім того, екстракт зменшував утворення внутрішньоклітинних альдегідних похідних окиснювальної модифікації білків в оброблених екстрактом еритроцитах, але ці результати були незначними. Наші результати показують, що екстракт з листя *S. hyacinthoides* володіє антиокиснювальним потенціалом, зменшуючи вміст карбонільних похідних окиснювально модифікованих білків. Екстракт *S. hyacinthoides* може пригнічувати утворення карбонільних похідних шляхом елімінації вільних радикалів, що утворюються *in vitro* в суспензії еритроцитів. Можна припустити, що вторинні рослинні метаболіти, наприклад, поліфенольні сполуки в екстрактах різних видів роду *Sansevieria*, можуть сприяти прояву їх антиоксидантної активності.

Урлібай Р.К., Корулькін Д.Ю., Музичкіна Р.А. **МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ВИДІВ *SEDUM* L. І *PSEUDOSSEDUM* L.**

У роботі описана можливість використання відварів лікарських рослин в якості джерела мікро- і макроелементів. Наведено результати порівняльного кількісного атомно-абсорбційного аналізу мікроелементного складу 11 видів *Sedum* L. і 4 видів *Pseudosedum* L., виявлені найбільш перспективні види рослинної сировини.

Федько Л.А., Німець Д.О. **ФІТОЧАЙ У ПРОФІЛАКТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА ПІДВИЩЕННІ ІМУНІТЕТУ**

Приведені дані про виробництво фіточаїв «Легкий подих», «Вітамінний», «Козацький», які мають

широкий спектр фармакологічної дії та можуть бути використані у профілактиці і лікуванні бронхо-легеневих захворювань та для підвищення імунітету.

Фуклева Л.А., Гречана О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ У ТРАВІ ЧЕБРЕЦЮ КРИМСЬКОГО ПІВДНЯ УКРАЇНИ

У статті наведені результати вивчення елементного складу рослинної сировини чебрецю кримського. Отримані дані свідчили про присутність у траві *Thymus tauricus* Klok. et Shost. основних 15 макро- та мікроелементів. У переважаючих концентраціях у траві рослин під час бутонізації були присутні макроелементи: K, Si, Mg та Ca. Серед присутніх мікроелементів звертало увагу кількість: Mo, Fe та Al. Накопичення токсичних елементів не було характерним для даної рослинної сировини.

Хортецька Т.В., Смойловська Г.П. ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ СПЛУК ЛИСТЯ ПОДОРОЖНИКА СЕРЕДЬНОГО

У статті було представлено методи якісного та кількісного визначення флавоноїдів і гідроксикоричних кислот у листі подорожника середнього (*Plantago media* L.). Аналіз отриманих даних свідчить про можливість використання даних методик для визначення вмісту гідроксикоричних кислот і флавоноїдів у лікарській сировині видів роду подорожник.

Цаль О.Я. ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ НЕПРОГРАМНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ДЕРЖАВНОЇ ФАРМАКОПЕЇ УКРАЇНИ (ДФ У 2.0)

У статті наведено результати вивчення 29 видів лікарських рослин, не включених до програми з фармакогнозії (21 найменування), та рослин, які вивчаються тільки іноземними студентами згідно програми з фармакогнозії (8 найменувань), монографії на ЛРС з яких входять до ДФУ 2.0. Вивчено морфологічні ознаки вище зазначених видів лікарських рослин, їх сировини, поширення, сировинну базу, вимоги до заготівлі, сушіння та зберігання ЛРС, хімічний склад, біологічну дію та застосування, методи стандартизації досліджуваних видів ЛРС за вмістом діючих речовин та наведено результати аналізу. Встановлено, що деякі досліджувані види непрограмних рослин (види дивини, вербена лікарська, мак дикий, маруна дівоча, м'яточник чорний, шандра звичайна, ясен, парило, плакун, приворотень) мають достатню сировинну базу в Україні і тому є перспективними для розробки нових вітчизняних лікарських засобів.

Черпак О.М., Брицька В.С., Черпак М.О. ФІТОХІМІЧНЕ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАВІЛАТУ МІСЬКОГО (*GEUM URBANUM* (L.) ТА ГРАВІЛАТУ ГІРСЬКОГО (*GEUM MONTANUM* (L.)

У статті представлені результати порівняльного фітохімічного дослідження витягів надземних та підземних органів гравілату гірського та гравілату міського на вміст поліфенольних сполук – суми окиснюваних фенолів (кількісне визначення) та флавоноїдів (ідентифікація та кількісне визначення), а також вивчення їх протимікробної дії. Встановлено, що найбільш перспективною та цінною танідовмісною лікарською рослинною сировиною досліджуваних рослин є підземні органи (кореневища з коренями) гравілату міського та гравілату гірського, водні відвари яких проявляють антафілококову активність.

Шевченко Т.Л., НАКОПИЧЕННЯ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ В ЗРАЗКАХ ВИДІВ РОДУ *NEPETA* L.

Приведені дані дослідження зразків роду *Nepeta* L. з вивчення динаміки накопичення ефірної олії за фазами розвитку рослин, визначення вмісту діючої речовини в зразках колекції та масової долі ефірної олії в різних органах рослини.

Шевченко А.С., Корулькін Д.Ю., Музичкіна Р.А. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ТРЬОХ ВИДАХ *POLYGONUM* L. ПО ОРГАНІВ РОСЛИН І ФАЗАМИ ВЕГЕТАЦІЇ

У роботі описана можливість використання відварів лікарських рослин в якості підгодівлі для сільськогосподарських тварин та джерела мікро- і макроелементів для організму людини. Наведено результати порівняльного кількісного аналізу мікроелементів 3 видів *Polygonum* L. Виявлено особливості динаміки накопичення мікроелементів в залежності від органу рослини і фази вегетації.

ABSTRACTS

Alyokhin A.A., Orlova T.G., Lyashenko V.V., Alyokhina N.N. COLLECTION OF MEDICINAL PLANTS OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE V.N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY

The paper analyzes the systematic composition of a collection of medicinal plants, numbering 286 species from 185 genera of 62 families. Data on the geographical origin of species. It is established that medicinal plants belong to 5 life forms. 4 phenorhythm types and 21 flowering rhythm are identified. According to the pharmacotherapeutic effect, plants are conditionally assigned to 21 groups.

Antonets S.S., Dikova B. Mishchenko L.T., Mishchenko I.A., Dunich A.A., Glushchenko L.A. **ORGANIC FARMING FOR MEDICINAL PLANT GROWING ON THE CASE OF PURPLE CONEFLOWER**

Effectiveness of elements of organic farming in medicinal plant cultivation on the example of the defeat by viral infections of purple coneflower of the first and second year vegetation is identified. The absence of severe symptoms of viral diseases: yellow ringspot and yellow-green mosaic. This provided a significant yield increase of coneflower in its cultivation in the conditions of organic farming. The necessity to ensure optimal plant nutrition elements, and especially the humus content in the soil should be at least 5.2%.

Baranova T.V. **ACCELERATED REPRODUCTION OF RHODODENDRON SPECIES IN CONDITIONS OF CENTRAL BLACK SOIL**

The vegetative reproduction of *Rhododendron* species allows to save about two years for growing seedlings of these rare species and to obtain ready-made stable seedlings suitable for planting on a permanent place without growing. When sowing freshly harvested seeds in the year of their collection, 1-2 years of development is saved. It is recommended using of the above mentioned methods of propagation for the cultivation of planting material, for landscaping of ecologically clean and urbanized areas, and for preserving utero-collection specimens.

Benzel I.L., Kozak T.I., Melnik M.I. **INTRODUCTION OF BERGENIA CRASSIFOLIA (L.) FRITSCH IN THE WESTERN REGION OF UKRAINE**

With the help of the conducted phenological and agronomic researches, the possibility of introduction of *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch in the conditions of the western region of Ukraine was confirmed. The applying of mineral fertilizers contributes to the increase of the mass of the above-ground part and underground organs of *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch and practically does not affect the content of biologically active substances in the medicinal plant material.

Bilyk V.V. **A BRIEF DESCRIPTION OF THE BIOLOGICAL FEATURES OF THE ARCTIUM LAPPA L. (ASTERACEAE) SEED IS GIVEN.**

By experiment, the optimum substrate for the bed is determined by fermented freshly picked burdock seeds. The optimum analysis duration and timing for the actual burdock are calculated.

Vodoslavskiy V.M. **TREATMENT OF ECHINOPS SPHAEROCEPHALUS L. IN CONDITIONS OF PRE-CARPATY**

It has been considered the productivity of *Echinops sphaerocephalus* L. depending on the breeding methods. The results of the conducted research indicate that *Echinops sphaerocephalus* L. can be cultivated in the soil-climatic conditions of the Carpathian region. Getting high-quality raw materials for seed breeding is economically beneficial and gives the opportunity to offset the cost of forming a plantation. Considering the great value of the plant as a source of medicinal raw materials, it has been proposed to cultivate by creating target plantations on farms various forms of ownership.

Gorlachova I. V. **INVESTIGATION PROSPECTS OF THE ARTEMISIA ANNUA L.**

The article presents data on the non-medicinal herb of *Artemisia annua* L. New directions in the use of compounds obtained on the basis of this type of wormwood are actual scientific problems. In this connection the study of the chemical composition, the development of the AND for raw materials and the continuation of the work on the introduction of this culture become urgent.

Grytsyk L., Dubel N., Melnyk M. **INVESTIGATION OF CULTIVATION CONDITIONS OF ALCHEMILLA PHEGOPHILA JUZ.**

The data about growth conditions and cultivation methods of *Alchemilla phegophila* Juz. in the conditions of the Precarpathian region are presented in the article. According to the results of the cultivation of *Alchemilla phegophila* Juz. it was established that the laboratory germination of the seeds is 65 % and in the open soil – 35 %. Productivity of the aerial mass of seedlings grown in greenhouses is 50%. The results of the phenological observation of *Alchemilla phegophila* Juz. indicate that in the natural phytocenosis the delay of all phases of plant development takes place.

Ishmuratova M.Yu. **THE INFLUENCE OF CRYOCONSERVATION INTO SEED GERMINATION OF HERBS**

In article influence conditions of short-term cryofreezing on indicators of viability and energy of seed material of *Calendula officinalis*, *Hyssopus officinalis*, *Ziziphora clinopodioides* and *Plantago lanceolata* is considered. The conducted researches have shown that seed material successfully survives at over critical low temperatures, keeping the viability. In certain options of an experiment excess of viability of seeds over control values is noted. Selection of conditions for a cryopreservation needs to be carried out for each species of a plant individually.

Kaliyeva A.N., Kassimbekova M.D. **MORPHOLOGY AND USEFUL PROPERTIES OF MILDEW OF OLEASTER (*ELAEAGNUS OXYCARPA* SCHLECHT)**

The article presents the morphological features and useful properties of the medicinal plant Mildew of oleaster (*Elaeagnus oxycarpa* Schlecht). Methods are given for the use of plant raw materials in various spheres of human activity.

Kalinina M.A., Shevchenko T.L. **INFLUENCE OF THE GROWTH REGULATORS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE SOME MEDICINAL PLANTS**

In the article is determined the influence of the pre-sowing seed treatment on the growth and development of the medicinal plants *Trinia Kitaibelii* Bieb, *Sphaerophysa salsula* (Pall) DC., *Cephalaria coriacea* (Willd) Stend. The positive effect of the growth regulators has been established, which manifested itself in the increasing of the field similarity of the seeds, reducing the periods of the germination and increasing the linear sizes of the studied species.

Chisnicean L. **STUDY FOR THE PURPOSE OF INTRODUCING THE MEDICINAL AND FOOD CULTURE *SALVIA HISPANICA* L. IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

The work is dedicated to the introduction and study on our region climatic condition of a newfangled, valuable medicinal and food culture of *Salvia hispanica* L., or chia (popular name). During the three years of study was found that this type is well adapted. The plants have been in all phases and periods of ontogenetic development, forming completed and germinating seeds, which have medicinal and nutritional properties.

Kolosovich N.P. **SELECTION WORK WITH *LEONORUS QUIQUELOBATUS* GILIB**

The article presents the results of the testing of *Leonorus quiquelobatus* Gilib specimens at different stages of breeding and features of its flowering biology. Dedicated valuable and promising samples for further breeding work.

Kuhareva L.V., Popoff E.H., Gill T.V., Goncharova L.V., Titok V.V. **MOUNTAIN ARNICA (*ARNICA MONTANA* L.) – PERSPECTIVE HERB FOR PRODUCTION OF NEW MEDICINAL PREPARATION**

This article presents data on biology, morphology, useful properties and phytochemistry of mountain arnica (*Arnica montana* L.) plant, that cultivated in the Central agroclimatic region of Belarus. The obtained data allow to recommend its use in production of new highly effective pharmacological means endowed with the directed therapeutic action.

Kutsenko O. O., **RECONCILIATION OF METHODOLOGICAL QUESTIONS ON THE DETERMINATION OF THE EFFICIENCY AND ENERGY OF THE PROMOTION OF AMMI VISNAGA**

In the article the peculiarities of the analysis of similarity and energy of germination of seeds of ammi dental in the laboratory are presented. It has been found that the optimum substrate is filter paper, and the method of germination is on the filter paper. During laboratory control germination of seeds is advisable to carry out with a variable temperature mode of 15-25 oC with the use of lighting. Pre-cooling at 5 oC is an effective supplemental measure that increases the similarity and germination energy.

Kytina M.A., Minyazeva Y.M. **SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *ARALIA ELATA* (MIQ.) SEEM. (*ARALIA ELATA* VAR. *MANDSHURICA* (RUPR. & MAXIM.) J. WEN) IN THE INTRODUCTION TO THE ENVIRONMENT OF THE OF THE BOTANICAL GARDEN OF VILAR**

The article presents long-term data of observations of the growth and development of *Aralia elata* (Miq.) Seem. (*Aralia elata* var. *mandshurica* (Rupr. & Maxim.) J. Wen) grown in the area of the flora of the Far East of the Botanical garden of VILAR. Araliya high annually goes through all the stages of seasonal development and forms seeds. Propagated by seed and vegetative means.

Lomonosov O.S., Prilavko S.O. **COMPARATIVE EFFECT OF HYDROAUXIN AND NATIONAL METHODS ON THE PROCESS OF CONCENTRATION OF CEREALS OF BLACK SEEDS**

The article compares the influence of a solution Heteroauxin and yeast processes root cuttings of black currant (*Ribes nigrum* L.). Installed on the effectiveness of their action figures rooted cuttings, growth of roots and shoots compared to controls.

Melnyk M.V. **INTRODUCTION OF MEDICINAL PLANTS IN RESEARCH DIVISTS OF IVANO-FRANKIVSKY NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY**

The article presents some results of the introduction of medicinal plants at the experimental sites of the Ivano-Frankivsk National Medical University. Reducing habitat distribution in nature creates the need to study the biological peculiarities of development in culture, ways of reproduction. These species are as valuable medicinal raw materials as can be successfully used in medicine.

Mishchenko L.T., Dashchenko A.V., Andrushchenko O.L., Dunich A.A., Kondratyuk O.A. **METHOD CUTTINGS OF YACON (*POLYMNIA SONCHIFOLIA* POEPP.)**

The method of vegetative propagation of yacon (*Polymnia sonchifolia* Poepp.) was developed. Cutting of parts of the stem was done immediately after harvesting of tubers. The high regeneration capacity of yacon plants and the efficiency of the method are shown. For the first time, yacon flowering was recorded in Ukraine.

Motina E.A. **SEASONAL DEVELOPMENT FEATURES OF THE MEDICINAL PLANTS *RANUNCULACEAE* FAMILY IN THE PHARMACOPEIA PLOT COLLECTION IN BOTANICAL GARDEN VILAR**

This article presents data on the cultivation of medicinal plants in the family *Ranunculaceae* on the pharmacopeia plot of the Botanical Garden Vilar. Results of phenological supervision of 10 plants are presented.

Mialik A.M. **A VARIETY OF MEDICINAL PLANTS IN THE FLORA OF THE CENTRAL PART OF THE BELARUSIAN POLESYE**

The article discusses the diversity of medicinal plants flora of different components of the Central part of the Belarusian Polesye – the most important natural and economic region of southern Belarus. It is established that the flora of this area, represented by 1986 the species of plants, contains more than 700 taxa having medicinal properties. Their greatest diversity (over 40% of the number of species) are characteristic of aboriginal, natural and synanthropic component of the flora.

Pozniak O. V., Chaban L. V. Tkalich Yu. V. **NEW VARIETY OF *ORIGANUM* (*ORIGANUM VULGARE* L.) ORANTA**

Results of selection work on creation of a variety of origanum (*Origanum vulgare* L.) Oranta are considered, its morphology and a biometry and the economic characteristics is resulted.

Pospelov S.V. **INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF *ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH. GENERATIVE PERIOD OF ONTOGENESIS**

In the conditions of industrial crops on the basis of long-term data, the interrelation of agrometeorological factors on the growth and development of the echinacea of the second year of vegetation was studied. It was found that the mass of the aboveground part and the root system was significantly dependent on the amount of precipitation from the moment of renewal of vegetation ($R = 0.566$ and $R = 0.601$, respectively), the sum of the effective temperatures above $+5^{\circ}\text{C}$ ($R = 0.563$ and $R = 0.614$, respectively), the sum of the effective temperatures above 10°C ($R = 0.536$ and $R = 0.614$, respectively). The amount of precipitation and the sum of temperatures significantly influenced the increase in the parameters of the leaf blade, the height of the shoots and the number of inflorescences on them. Regression models are calculated from the data obtained.

Pospelova G. D., Feschchenko L. O., Pospelov S. V. **SYSTEM APPROACHES TO BIO-PROTECTION OF MEDICINAL PLANTS FROM PHYTOPHAGES AND THEIR SUPPORT**

The article covers biological methods (biopesticides) for the protection of medicinal crops against pests. Some of the disadvantages and requirements for the production practice of the studied type of crop production are indicated. The main types of harmful insects of medicinal plants are specified and classified. The list of some preparations based on bacteria and their peculiarities on harmful insects is given. As a striking example, practical results of introduction and use of biological preparations in medicinal plant growing are given.

Pronichkina A.A. Lebedev A.N. ***SAPONARIA OFFICINALIS* L. IN THE COLLECTION OF TVER STATE UNIVERSITY**

The article describes the experience of growing in the Botanical garden of Tver state University. Recommendations on agricultural cultivation are given. Examples of *Saponaria officinalis* planting in flower beds described.

Reshetjuk O.W., Terletsky W.K. **CULTIVATION OF MEDICAL *PODOPHYLLUM* (GENUS *PODOPHYLLUM* L.) SPECIES**

This paper shows the method of *Podophyllum peltatum* L. and *P. emodi* Wall. cultivation, which belong to important medical resources because they contain in underground organs 6-20 % pitches as lignans and other valuable organic combinations which have been used at homeopathies. There are recommended the half shaded lots with various mechanical kinds of ground for these species grow. The method of *Podophyllums* reproduction with seeds and roots slips has been described.

Rudik G.O., Menshova V.O., Berezkina V.I. **SEED PRODUCTIVITY OF *SALVIA HISPANICA* L. (*LAMIACEAE*) IN O.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN**

The results of investigations of seed productivity of *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae Lindl.) in O.V. Fomin Botanical Garden are given. It has been determined that the investigated plants are characterized with significant indices of seed reproduction *ex situ*.

Sachuyka T.U., Bosak V.M. **THE USE OF NEW VARIETIES OF SPICY-AROMATIC PLANTS IN TRADITIONAL AND FOLK MEDICINE**

The directions of use of new varieties of spicy-aromatic cultures of the botanical garden of the Belarusian State Agricultural Academy are considered. It is established that new varieties of bigroot geranium (*Geranium macrorrhizum* L.), borage (*Borago officinalis* L.), blue fenugreek (*Trigonella caerulea* L.) and hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) can be used in traditional and folk medicine.

Svirskaya S., Grytsyk A. **PHENOLOGICAL OBSERVATIONS ON ANCHUSA OFFICINALIS L. GROWTH IN THE CONDITIONS OF MEDICINAL PLANTS RESEARCH AREAS OF IFNMU DEPARTMENT OF PHARMACY**

The article deals with the results of phenological observations on the growth of *Anchusa officinalis* L. in conditions of medicinal plants research areas. The average dates of phenological phases are established and the influence of weather conditions on their progress is investigated. It is determined the sequence of phenological phases: the appearance of true leaves, budding, the beginning of flowering, mass flowering, the beginning of maturation and complete maturation of seeds. It allows to optimize the period of harvesting raw materials.

Sirik O.M. **EFFECTS OF BIOPROPRIATES AGAINST MAIN DISEASES OF SALADUNA OFFICINALIS L. (CALENDULA OFFICINALIS L.)**

The influence of biological preparations of Mikosan B and Phytodocor on the agrobiocenosis of medicinal marjares is investigated. The best defense against chricosporosis was with Mikosan B, which reduced the development of the disease by 19.7% and increased the yield of raw material by 12.3% compared with control. The phytodoctor had the best efficiency against the alternative, reducing the degree of disease by 22.6%, ensuring an increase in yields up to 15%.

Futuluichuk M. D. **RESEARCH OF THE CATALPA PLANTS - BRIEF CHARACTERISTICS**

In this article a discussion is formed on the brief characteristic describing the wood of Catalpa family *Bignoniaceae*. Further the types and origins are encompassed in order a full depicting of the subject. Further the article discuss planting, growing and caring for ornamental trees. As a main purpose this article focuses on the use of the Catalpa as medicinal plant. Moreover characteristics of use, ratios and part of the plants are investigated on how the Catalpa can be used as medicine.

Chaban A.M., Pryplavko S.O., **COMPARATIVE EFFECT OF SYNTHETIC GROWTH-STIMULATOR AND PEOPLE METHODS ON THE PROCESSES OF RISOGENESIS OF CUTTING OF BLACK CURRENCY**

The article compares the influence of Kornevin's synthetic roots and folk methods on the processes of root-cutting black currant cuttings (*Ribes nigrum* L.). The efficiency of germination of cuttings and the influence on the process of rhizogenesis were established.

Shapovalova N.V. **MORPHOLOGICAL AND MICROSCOPICAL INVESTIGATION OF BILBERRY CORMS AND LEAVES OF THE CARPATHIANS' FLORA**

The article presents the outcomes of investigation of macroscopic characters of corms and leaves of bilberry (*Vaccinium myrtillus*), collected in the Carpathians, as well as their diagnostic anatomical signs. The results of macroscopic and microscopic analyses of bilberry corms and leaves of the Carpathians' flora can be used to develop standardization criteria for this medicinal plant material (Identification A, B), in accordance with the requirements of the second edition of the State Pharmacopoeia of Ukraine (SPHU 2.0.), and also for preparation of the draft monograph "Bilberry corms and leaves".

Shevchuk N.M. **PROSPECTS OF GROWING MELISSA MEDICINAL (MELISSA OFFICINALIS L.) BY A ROSZED METHOD AT THE CONDITION OF SHRINK IRRIGATION**

The technology of the planted growing melissa medicinal is crumbled. I have been spotted stealing a scheme of planting a rose in the habit of a crushed strawberry: 60 x 20 cm (83,3 thousand plants/hectare). For such a scheme growing this crop-culture capable of already in the first year of vegetation yield of dry grass crop to 5 tons / ha, on the second year – up to 7 tons / ha.

Yavorska N.Y., Vorobets N.M., Lobachevska O.V. **INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ISUBGOL, AS A SUBSTITUTE FOR AGAR, ON THE CULTIVATION OF NORTHERN Highbush BLUEBERRY VACCINIUM CORYMBOSUM L. IN VITRO**

The results of the study on the use of gel-forming polysaccharide of anthrax as an alternative to agar for the cultivation of Bluegold and Bluecrop hybrids of northern highbush blueberry *in vitro* are presented. Compare the effects of agar - 5 g/l and Isubgol - 7 g/l, 15 g/l on the regenerative ability of explants, espe-

cially the development of blueberries' microshoots. The results of the conducted research testify to the ineffectiveness of the use of the Isubgol for the cultivation of northern highbush blueberry.

Benzel I.L., Benzel L.V. STUDY OF *GERANIUM SANGUINEUM* L. OF FLORA OF THE WESTERN REGION OF UKRAINE

The analysis of qualitative composition of biologically active substances of *Geranium sanguineum* L. has been carried out. The obtained data indicate that grass and rhizomes of the studied species contain phenolic substances: flavonoids, phenolcarboxylic acids, tannins, as well as ascorbic acid, free sugars, water-soluble polysaccharides and traces of alkaloids. The quantitative content of phenolic compounds, flavonoids, tannins, hydroxycinnamic acids, polysaccharides and free organic acids in the investigated raw material has been determined.

Buyun Lyudmyla, Tkachenko Halyna, Osadowski Zbigniew, Kovalska Lyudmyla, Gyrenko Oleksandr EVALUATION OF ANTIFUNGAL EFFICACY OF ETHANOLIC EXTRACTS OBTAINED FROM LEAVES OF SOME ORCHIDS FROM GENUS AGAINST *CANDIDA ALBICANS*

The aim of the present study was to determine antifungal potential of eight species of orchids, i.e. *Coelogyne cristata* Lindl., *C. fimbriata* Lindl., *C. flaccida* Lindl., *C. huettneriana* Rchb.f., *C. ovalis* Lindl., *C. speciosa* (Blume) Lindl., *C. tomentosa* Lindl. and *C. viscosa* Lindl. against *Candida albicans*. Antimicrobial activities of crude extracts of the plant samples were evaluated by the paper disc diffusion method (Bauer et al., 1966). All the plants investigated possessed activity against *C. albicans*. Marked antifungal efficacy was observed in case of *C. flaccida* (mean diameter of inhibition zones was 19.5 mm), *C. viscosa* (18.6 mm), *C. huettneriana* (18.2 mm), and *C. fimbriata* (17.5 mm). Extracts of *C. cristata*, *C. ovalis*, and *C. tomentosa* displayed less inhibitory activity against test fungus (mean diameter of inhibition zones ranged from 16 to 17.5 mm). The results also indicate that scientific studies carried out on medicinal plants having traditional claims of effectiveness might warrant fruitful results. Nevertheless, despite the promising results, more research should be carried out to further evaluate the roles of particular compounds, isolated from all parts of orchid plants, attributable to antimicrobial activity.

Vorobets Natalia, Skibitska Maria, Soma Yurii COMPARATIVE PHYTOCHEMICAL INVESTIGATIONS OF SOME INTRODUCED SPECIES OF GENUS *SEDUM* (LINN.)

Among the species of the *Sedum* genus in Ukraine, the majority is growing fragmentarily or scattered, their reserves are not sufficient for industrial harvesting and use, in particular in medicine and pharmacy. Introduction and cultivation of medicinal plants in field is important for obtaining the required amount of raw materials in accordance with the requirements of GACP (2005), and research their chemicals in order to standardize, and the possibilities of creating plant drugs. *Sedum reflexum*, *S. spurium* Rosea, *S. kirilowii* were introduced in the conditions of Lviv botanical gardens, it was studied their anatomical diagnostic features, the content of phenolic compounds, flavonoids, carotenoids, ascorbic acid, by which it is possible to standardize grown plant raw material.

Dadashova L.K. CONSERVATION AND MEDICAL PROPERTIES OF RARE SPECIES *TULIPA* L. AND *IRIS* L.

In the article it was shown the results of scientific researches on introductions of the rare species of genus *Tulipa* L. and *Iris* L. in the North-East part of Azerbaijan. There results were received on pilot areas of the Central Botanical Garden of Azerbaijan NAS. On the basis of many years researches it was determined conservation methods and perspective for using the medicinal properties of rare species of geophytes.

Ditchenko T.I., Panasevich V.S., Yurin V.M. ANALYSIS OF SECONDARY METABOLITES OF PHENOLIC NATURE IN PURPLE CONEFLOWER (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH) CALLUS CULTURE OF ROOT ORIGIN

Callus culture of *Echinacea purpurea* L. Moench from explants of root origin was obtained. A quantitative determination of secondary metabolites of phenolic nature was carried out. The conditions of cultivation that promote the increase in the levels of accumulation of hydroxycinnamic acids, flavonoids, as well as the amount of phenolic compounds in extracts from callus cultures, are selected.

Zaytseva N. V. COMPARATIVE ANALYSIS OF CHEMICAL COMPOSITION OF *RHODODENDRON AUREUM* AND *RHODODENDRON ADAMSII*, GROWN IN SOUTH YAKUTIA

It are presented the results of the study of the chemical composition the plants of the genus *Rh. aureum* Georgi. and *Rh. adamsii* Rehd., living in the natural communities of Southern Yakutia. It is established that in the composition of rhododendrons predominate phenolic compounds of different degree of condensation, including catechins, flavonoids, coumarins, essential oil, phenol carbonic acid, arbutin. The chemical composition of the investigated species of rhododendrons indicate the environmental sustainability of these plants in high mountains conditions, cold and humid climate, which makes them promising for practical application as a source of biologically active products.

Isakova A. L., Isakov A.V., Prokhorov V. N., Mishina M. Yu., Fujii Y., Kholodinsky V. V. **PHYTOCHEMICAL STUDY OF NIGELLA SUSTAINABLE SEEDS (*NIGELLA SATIVA* L.) GROWING IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

The paper presents the results of studies of the fatty acid composition of seeds and the component composition of volatile compounds released by seed *Nigella sativa* grown in conditions of the Republic of Belarus. Revealed: the main components of volatile compounds were monoterpene hydrocarbons: α -thujene, o-cymene, β -ocimene, β -pinene, terpinolene, γ -terpinene, oszymene. The sum of omega acids in the total content of fatty acids was 83.3-84.5%.

Casian I., Casian A., Valica V. **THE ESTIMATION OF PHYTOCHEMICAL COMPOSITION OF THE MAIN PHARMACOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN THE WILD BERGAMOT (*MONARDA FISTULOSA* L.), CULTIVATED IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

This paper presents the results of the comparative phytochemical analysis of pharmacologically active substances, first of all the phenolic compounds of essential oil in the aerial parts of the wild bergamot (*Monarda fistulosa* L.), cultivated in the Republic of Moldova, and other species of thymol-containing plants, including officinal species, such as *Thymus vulgaris* L. and *Origanum vulgare* L., subsp. *hirtum*. A commensurable content of volatile phenols and two groups of polyphenolic compounds was found, as well as a much higher content of thymoquinone, that possesses pronounced antimicrobial activity, in the wild bergamot. It was demonstrated the possibility to use the leaves or herb of the wild bergamot as medicinal raw material, also were determined their optimal terms of harvesting and drying conditions.

Kovalenko N. A., Supichenko G. N., Leontiev V. N., Shutova H. G., Polujanova D. G. **IDENTIFICATION AND DETERMINATION OF OPTICALLY ACTIVE COMPONENTS OF *PSEUDOTSUGA MENZIESII* ESSENTIAL OIL**

The composition and enantiomeric distribution of main components of *Pseudotsuga menziesii* essential oil have been analysed by GC-technique. The dominant components of *Pseudotsuga* essential oil were bornylacetate, α - and β -pinenes, camphene, limonene, terpinen-4-ol. Characteristic features of the enantiomeric distribution of essential oil components were established.

Korsun V.F., Korsun E.V. **MEDICINAL PLANTS AND HIV INFECTION**

The Authors for the first time in domestic practice, substantiated and implemented the herbal remedy "Fitohor" in complex treatment and rehabilitation of patients with HIV infection. This tool contains a significant amount of lectins (glycoproteins) that have positive effects on the development of infection. The composition includes a powder of calendula flowers, sage leaves, mint or lemon balm, corn silk, herbs Agastache, Catnip, St. John's wort and stems of alder. The authors obtained preliminary clinical results.

Korsun V. F., Korsun E.V., Lakhtin V.M. **LECTIN CONTAINING PLANTS IN THE TREATMENT OF OSTEOPOROSIS**

Phytolectins - biologically active substances of medicinal plants with diverse biological activity. The authors first developed and proved the concept by extensive use of lectin containing medicinal plants of the local flora in the prevention and treatment of different variants of osteoporosis. Created tea Healthy bones to optimize their use in the treatment and rehabilitation of patients with osteoporosis. Obtained permits.

Lysiuk Roman, Mboya Janeth Mansuetus, Darmohray Roman **BENEFICIAL NEPHROPROTECTIVE EFFECTS OF PLANT MATERIALS FOR TREATMENT OF DIABETIC NEPHROPATHY**

The article summarizes current scientific data concerning diabetic nephropathy (DN) as a common complication of Diabetes mellitus, beneficial renal effects of plant materials and their extracts for treatment of DN with special attention for those with available resource base in Ukraine. Amongst the promising nephroprotective agents *Fabaceae* plants are of significant importance. The received outcomes might be applied within development of composition of herbal drugs with nephroprotective action for DN treatment.

Maderuk O. P., Grycyk A. R. ***ONOBRYCHIS VICIIFOLIA* SCOP. AND PERSPECTIVES HIS MEDICAL USE**

This article reviewed the main pharmacological effects of *Onobrychis viciifolia* Scop. The chemical composition of the raw material of *Onobrychis viciifolia* Scop. was investigated. The conducted studies have determined a large number of flavonoid complexes in the raw material of *Onobrychis viciifolia* Scop., which has a positive effect on sexual activity of men.

Malugina E. A., Smoylovska G. P. **INVESTIGATION OF THE DYNAMICS OF FLAVONOIDS ACCUMULATION OF IN THE INFLORESCENCES OF THE MARIGOLD (*TAGETES PATULA NANA* L. VAR. »GOLDKOPFEN«)**

The article considers the accumulation of flavonoids in the inflorescences of marigolds the varieties "Goldcupfen" (*Tagetes patula nana* L. var. "Goldkopfen") depending on the timing of the harvest of plant raw

materials. The conducted studies showed that the concentration of flavonoids in the inflorescences of marigolds were from $3.85 \pm 0.15\%$ to $4.85 \pm 0.17\%$. The maximum concentrations of flavonoids accumulate during the period from July to September (up to $4.85 \pm 0.17\%$), the minimum concentration in June (to $3.85 \pm 0.15\%$).

Mialik A.M., Haluc V.A., Daškevič M.M. ACCUMULATION OF LEAD, CADMIUM AND NICKEL WITH SOME SPECIES OF MEDICINAL PLANTS IN THE SOUTHERN PART OF BELARUS

The article presents the results of study of microelement composition of some of the most common types of medicinal plants collected in the South-Western part of Belarus. The peculiarities of accumulation of these types of the most toxic heavy metals (Pb, Cd, Ni), allowed to determine the taxa most resistant to excessive pollution: *Betonica officinalis*, *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria* and others.

Nizamova A.A., Galiakhmetova E.H., Kudashkina N.V. THE STUDY OF BIOLOGICAL ACTIVITY LEAVES GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM (GYNOSTEMMA PENTAPHYLLUM (THUNB.) MAKINO) INTRODUCED IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

This paper shows the of antioxidant activity of alcoholic extraction from leaves of *Gynostemma pentaphyllum* introduced in the territory of the Republic of Bashkortostan. The biological activity of alcoholic extraction on 40 and 70% ethyl alcohol was determined from their ability to inhibit the autooxidation of adrenaline in vitro. It has been established that extraction of 70% ethyl alcohol has the greatest antioxidant activity. Results testify to perspectiveness of use of leaves of *Gynostemma pentaphyllum* as a source of antioxidants.

Nuraliev R.M., Bernyan V.E., Korulkin D.Yu., Muzychkina R.A. PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF *NICOTIANA TABACUM* L AND *NICOTIANA RUSTICA* L.

In article, results of the comparative quantitative analysis of the main classes of biologically active substances of two types of tobacco are described. Features of accumulation of biologically active substances of the wild-growing and cultivated species of *Nicotiana* L. are revealed. Species, perspective for selective extraction of various types of biologically active substances are revealed.

Prokhorov V.N., Laman N.A., Mishina M.Yu., Fujii Y. BIOCHEMICAL COMPOSITION OF MERICARPIEVUS OF COW PARSNIP (*HERACLEUM SOSNOWSKYI*) IN CONDITIONS OF BELARUS

The results of the determination of the qualitative and quantitative composition of furocoumarins and volatile compounds of the merikarpies of the cow parsnip are presented in the article. As a result of these studies, furocoumarins angelicin, bergapten, metoxalene, emperorin are identified. The main share among furocoumariniv accounted for angilitsin. In the composition of volatile compounds, the main components are heavy alcohol octanol and its octyl acetate ester. Identified compounds can be used in the pharmaceutical, cosmetic and perfume industries.

Samko V. Y. ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF VARIOUS RAW MATERIALS OF OAT (*AVENA SATIVA*)

The aim of this study is to analyze the literature data concerning the chemical composition of the oat, its toxicity, and a description of the method, which was performed the extraction of bioflavonoids from a variety of raw oat. In work was analyzed the research of various authors on the content of organic acids, phenolic compounds constituting the lipophilic fractions in the raw material oat, as well as the toxicity of the extract of oat. In this work was described method of selective extraction of bioflavonoids from a variety of raw oat.

Sednev Y.V. NEW CONCEPTS, BASES AND COMBINATIONS OF MEDICINAL SUBSTANCES AND PLANTS

Analysis of combinations and plants of traditional medicine (e.g., active substances and inhibitors, such as nitro- or arginine-containing and NO-S) will determine the future medicine. New connections and laws of metabolomics, proteomics and genomics, evolution of parts of molecules, sequences and domains of genes and proteins, as well as the concepts of Watson's redox-biological chemistry and diseases, can change the theories and practices of "radical chemotherapy" of cancer, diabetes, degeneration, etc. A new concept of traditional medicine and herbal remedies, drugs and poisons of plants, anti-cancer and anti-diabetic agents such as metformin and coenzymes, AMPK and mTOR, tetrapyrroles as cyto-, crypto-, phytochromes control the cycle and the choice of the differentiation, division, growth and preservation, autophagy, aging and death of cells.

Seregina T.V., Osipova G.A., Poluhina Ya.V., Knyazev I.N. USE OF MEDICINAL VEGETABLE RAW MATERIALS AS THE SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE AGENTS BY PRODUCTION OF PASTA

In article the possibility of use of medicinal vegetable raw materials, namely collecting "Cheerfulness", as BAA source is considered by production of pasta. Influence of this collecting on quality and organoleptic indicators of pasta is investigated and his rational dosage is proved and also the maintenance of such

BAA as is experimentally defined: flavonoids, ascorbic acid, etc.

Struk O.A. RESEARCH OF PARAMETERS OF EXTRACTION TECHNOLOGY OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF *FILIPENDULA HEXAPETALA* GILIB.

Particular attention deserves plants, which have centuries of experience of using in scientific and folk medicine. These plants include *Filipendula hexapetala* Gilib. The purpose of our work was the choice of parameters of extraction of biologically active substances of *Filipendula hexapetala* Gilib. Factors that affect the completeness and rate of extraction of biologically active substances from the raw material of *Filipendula hexapetala* Gilib we have been investigated: the nature of the extractant, the degree and nature of the crushing of the raw material, the ratio between raw material and extractant, hydrodynamic conditions, temperature and extraction time. In *Filipendula hexapetala* Gilib. extracts determination of quantitative content of tannides was carried out according to the complexometric method and the SFU methods, amount of polyphenols by spectrophotometric method according to SFU method. The research results showed, that the optimum conditions for the release of BAS are extraction of crushed raw material with purified water, 70 % ethanol during 30 min. The optimal ratio between the raw material and the extractant is 1:15 – 20, depending on the type of extractant. The completeness of the release of biologically active substances is achieved with triple extraction.

Tesyolkina A.D., Lukashov R.I. ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF *CIRSIIUM VULGARE* HERB EXTRACT

In this paper antimicrobial properties of *Cirsium vulgare* herb extract with the maximum content of chlorophyll was established. The influence of ethanol concentration on the chlorophyll content and the antimicrobial properties by serial dilution method and method of diffusion into agar were studied. The serial dilution method was shown that *Cirsium vulgare* herb ethanol extract were active in relation to gram-positive and gram-negative microorganisms, which was confirmed by the method of diffusion into agar. In addition, the action against fungi of the genus *Candida* was revealed.

Tymchenko I.A., Minarchenko V.N. THE BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF MEDICINAL PLANTS OF EQUISETOPHYTA OF FLORA OF UKRAINE

The article presents the results of analysis of the literature on the composition of biologically active substances of 9 species of the genus *Equisetum* L. of the flora of Ukraine. The main active substances of horsetails are flavonoids and compounds of silicon, their presence largely determines the therapeutic properties of horsetails. The composition of biologically active substances of the pharmacopeic *E. arvense*, which revealed more than 70 biologically active substances, was studied best.

Tkachenko Halyna, Buyun Lyudmyla, Terech-Majewska Elzbieta, Kasiyan Olha, Osadowski Zbigniew THE ANTIMICROBIAL EFFICACY OF THE ETHANOLIC EXTRACT OBTAINED FROM LEAVES OF *FICUS BENGHALENSIS* L. (MORACEAE) AGAINST *CITROBACTER FREUNDII*

The natural plant products can be a valuable source to explore their antibacterial properties against multi-drug resistant pathogens, in aquaculture as well. To test this suggestion, the genus *Ficus* L. (*Moraceae*), one of the most species-rich and ecologically important plant genera in lowland tropical rainforests, was chosen for evaluation of antimicrobial activity, in particular, of leaf extracts. The aim of this study was to test the efficacy of ethanolic extract prepared from *F. benghalensis* leaves against fish pathogen, *Citrobacter freundii* in order to evaluate the possible use of this plant in preventing infections caused by these bacteria in aquaculture. The antimicrobial susceptibility testing was done on Muller-Hinton agar by disc diffusion method (Kirby-Bauer disk diffusion susceptibility technique). Muller-Hinton agar plates were inoculated with 200 and 400 µL of standardized inoculum (10⁸ CFU/mL) of bacterium and spread with sterile swabs. *Citrobacter freundii* was isolated locally from gill of eel (*Anguilla anguilla* L.) with clinical features of disease. The ethanolic extract obtained from leaves of *F. benghalensis* investigated possessed mild activity against *Citrobacter freundii*. Our results demonstrated that the *C. freundii* strain (200 and 400 µl of standardized inoculum) revealed mild susceptibility to ethanolic extract obtained from leaves of *F. benghalensis* (inhibition zone diameters ranged between 8 and 10 mm). It seems a promising strategy to apply plant-derived products to gain control of infections in fish used for aquaculture. Further studies aimed at the isolation and identification of active substances from the ethanolic extract obtained from leaves of *F. benghalensis* could also disclose compounds with better therapeutic value. It is believed that screening of plants from *Ficus* genus for other biological activities including anti-microbial activities is essential.

Tkachenko Halyna, Buyun Lyudmyla, Pażonka-Lipiński Paweł, Witaszek Marlena, Maryniuk Myroslava, Osadowski Zbigniew EXTRACT OBTAINED FROM LEAVES OF *SANSEVIERIA HYACINTHOIDES* (L.) DRUCE REDUCED OXIDATIVE DAMAGE OF PROTEINS IN EQUINE ERYTHROCYTES

The aim of this study was to evaluate *in vitro* the effect of buffer extract obtained from leaves of *Sansevieria hyacinthoides* (L.) Druce against protein damage in equine erythrocytes. The leaves of *S. hyacinthoides* were sampled for study. Freshly collected leaves were washed, weighted, crushed, and homoge-

nized in 0.1M phosphate buffer saline solution (pH 7.4) (in proportion 1:19, w/w) at room temperature. The extract was then filtered and investigated for its antioxidant activity. A volume of 0.1 mL of the extract was added to 1.9 mL of clean equine erythrocytes. For positive control (phosphate buffer saline as a blank) was used. After incubation the mixture at 37°C for 60 min with continuous stirring, samples were used for biochemical assay. To evaluate the protective effects of extract obtained from leaves of *Sansevieria hyacinthoides* against free radical-induced protein damage in equine erythrocytes, a carbonyl derivatives content of protein oxidative modification (OMP) assay based on the spectrophotometric measurement of aldehydic and ketonic derivatives in the erythrocytes' suspension was performed. When erythrocytes were incubated with extract of *S. hyacinthoides*, the ketonic derivatives level was significantly reduced by 12.7% ($p < 0.05$). Moreover, extract reduced the formation of intracellular aldehydic derivatives of OMP in the extracts-treated erythrocytes, but these results were non-significant. The present findings suggest that the extract of *S. hyacinthoides* have shown remarkable potential in protecting the protein groups and reducing the protein carbonyl content. According to the antioxidant mechanisms, extract of *S. hyacinthoides* may inhibit formation of protein carbonyl by scavenging free radicals formed *in vitro*. According to many supporting documents, it can be assumed that secondary plant metabolites, i.e. polyphenolic compounds in extracts of various species from *Sansevieria* genus extract may contribute to the antioxidant activity. The results may be considered as contribution to the pharmacological knowledge of medicinal plants, *Sansevieria* spp., in particular.

Urlibay R.K., Korulkin D.Yu., Muzychkina R.A. **MICROELEMENT COMPOSITION OF *SEDUM* L. AND *PSEUDOSSEDUM* L. SPECIES**

In article the possibility of use of broths of herbs as a source micro and macroelements is described. Results of the comparative quantitative atomic and absorbing analysis of microelement composition of 11 *Sedum* L and 4 *Pseudosedum* L. species are given. The most perspective species of vegetable raw materials are revealed.

Fedko L.A., Nimets D.O. **THE PHYTOEAS IN PROPHYLAXIS OF THE DISEASES AND IMMUNIZATION INCREASES**

The data are given about the production of phytobodies "Light breathing", "Vitamin", "Cossack", which have a wide range of the pharmacological action and can be used in the prevention and treatment of the broncho-pulmonary diseases and to increase immunity.

Fukleva L.A., Grechana E.V. **STUDYING ELEMENTAL COMPOSITIONS IN THE MEMBERSHIP OF THE CRIMES MILL OF UKRAINE**

The article presents the results of the study of the elemental composition of plant material of the *Thymus tauricus* Klok. et Shost. The obtained data indicated the presence in grass of *Thymus tauricus* Klok. et Shost. the main 15 macro and microelements. Macro elements K, Si, Mg and Ca were present in the plants in prevailing concentrations during the budding. Among the microelement our attention were attractive the number of Mo, Fe and Al. The plant material wasn't accumulation toxic elements.

Khortetska T.V., Smoylovska G.P. **STUDY OF THE COMPOSITION OF POLYFENOL COMPOUNDS *PLANTAGO MEDIA* L.**

The article was presented the methods of qualitative and quantitative determination of flavonoids and hydroxycinnamic acids in the leaf of *Plantago media* L. The obtained data were analyzed and proved the possibility of using qualitative and quantitative determination methods for the study of the content hydroxycinnamic acids and flavonoids in plants of Plantain species.

Tsal O.Y. **PHARMACOGNOSTIC STUDY OF MEDICINAL PLANTS OF THE STATE PHARMACOPOEIA OF UKRAINE, NOT INCLUDED INTO AN EDUCATIONAL CURRICULUM**

The article presents the results of the study of 29 medicinal plant species, not included into the current Curriculum of pharmacognosy (21 items), and plants that are studied only by foreign students (8 items), monographs for which are incorporated into the State Pharmacopoeia of Ukraine (SPhU 2.0.). The morphological features of these medicinal plant species and their materials, distribution, resource base, requirements for harvesting, drying and storage, chemical composition, biological action and application, methods of standardization of the studied medicinal plant materials for the content of active principles, and the results of the carried out analyses are shown. It has been established that some of the investigated species (*Verbascum* spp, *Verbena officinalis*, *Papaver rhoeas*, *Tanacetum parthenium*, *Ballota nigra*, *Marubium vulgare*, *Fraxinus excelsior*, *Agrimonia eupatoria*, *Lythrum salicaria*, *Alchemilla vulgaris*) have a sufficient resource base in Ukraine and, therefore, are promising sources for the development of new domestic medicinal products.

Cherpak O.M., Brytska V.S., Cherpak M.O. **FITOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL INVESTIGATION OF *GEUM URBANUM* (L.) AND *GEUM MONTANUM* (L.)**

The article presents the results of the comparative phytochemical study of extracts of above ground organs and underground organs *Geum urbanum* (L.) and *Geum montanum* (L.) on the content of polyphenolic compounds - the sum of oxidative phenols (quantitative determination) and flavonoids (identification and quantitative determination), as well as the study of their antimicrobial activity. It was established that the most promising and valuable tannide-containing medicinal plant material of investigated plants is underground organs of *Geum urbanum* (L.) and *Geum montanum* (L.) water extracts which exhibit antistaphylococcal activity.

Shevchenko T. L. **APPROXIMATION OF THE ETERNAL OLIVE IN SPECIES OF GENUS *NEPETA* L**

The data of the research of specimens of the genus *Nepeta* L. for studying of the dynamics of the essential oil accumulation over the phases of the plant development, the determination of the content of the active substance in the collection samples and the mass fraction of the essential oil in various organs of the plant are given.

Shevchenko A.S., Korulkin D.Yu., Muzychkina R.A. **THE COMPARATIVE ANALYSIS OF MICROELEMENTS IN THREE *POLYGONUM* L. SPECIES ON PLANT ORGANS AND VEGETATION PHASES**

In article the possibility of use of broths of herbs as top dressing for farm animals and a source micro and macroelements for a human is described. Results of the comparative quantitative analysis of microelements of 3 *Polygonum* L species are given. Features of dynamics of accumulation of microelements, depending on plant organs and vegetation phases are revealed.

Наукове видання

**Лікарське рослинництво:
від досвіду минулого до новітніх технологій**

**Матеріали шостої Міжнародної
науково–практичної конференції
(Полтава, 26-27 грудня 2017 р.)**

відповідальний редактор

кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри
землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова ПДАА Поспелов С.В.

**Матеріали надруковано у авторській редакції
Мова українська, російська та англійська**

Видавець та виготовлювач: Комунальне видавництво «Лубни»
37500, м. Лубни, Полтавська область, просп. Володимирський, 43.
тел./факс (05361) 5-24-28.
e-mail: kvlubny@gmail.com

Свідоцтво про внесення до державного реєстру
серія ДК №176 від 14.09.2000 р