

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
сьомої Міжнародної науково-практичної конференції



Полтава: 2019 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
сьомої Міжнародної науково-практичної конференції
30-31 травня 2019 р.

Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям

Материалы
седьмой Международной научно-практической конференции
30-31 мая 2019 г.

Medicinal Herbs: from Past Experience to New Technologies

Proceedings
of Seventh International Scientific and Practical Conference
May, 30-31, 2019

Полтава: 2019 р.

УДК: 633.88+615.32:58

ББК: 42.143 Кр

Л 56

Л 56 Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали сьомої Міжнародної науково–практичної конференції, 30-31 травня 2019 р., м. Полтава. – РВВ ПДАА, 2019.– 233 с.

У збірнику сьомої Міжнародної науково-практичної конференції «Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій» наведено результати досліджень лікарських рослин, особливості їх інтродукції, біології, селекції, фізіології і фітохімії, розмноження і культивування, використання у медицині та промисловості.

В сборнике седьмой Международной научно-практической конференции «Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям» представлены результаты изучения лекарственных растений, особенности их интродукции, биологии, селекции, физиологии и фитохимии, размножения и возделывания, использования в медицине и промышленности.

The collection of the Seventh International Scientific and Practical Conference “Medicinal Herbs: from past experience to new technologies” presents the results of the investigations of medicinal plants, especially their introduction, biology, breeding, physiology and phytochemistry, propagation and cultivation, use in medicine and industry.

Редакційна колегія:

Аранчій В. І., професор, ректор ПДАА (Україна) – **голова**, Устименко О. В., к. с.-г. н., директор ДСЛР ІАіП (Україна) – **співголова**, Поспелов С.В., професор (Україна) – **відповідальний редактор**, Глущенко Л. А., к. б. н. (Україна) – **відповідальний секретар**, Бекузарова С.А., д.с.-г.н. (РСО-Алания), Буюн Л.І., д. б. н. (Україна), Вергунов В.А., академік НААН, Дадашева Л.К., PhD (Азербайджан), Ишмуратова М.Ю., асс. проф. (Казахстан), Кіснічан Л.П., д. с.-г. н. (Молдова), Корячкина С.Я., д.т.н. (Росія), Кудашкина Н.В., д.фарм.н. (Росія), Лупашку Г.А., д.б.н. (Молдова), Мазулін О.В., д.фарм.н. (Україна), Машковцева С., Dr. in Agriculture (Молдова), Nikolova M. (Болгарія), Osadowski Z., PhD (Poland), Pekala-Safinska A. (Болгарія), Рахметов Д.Б., д.с.-г.н. (Україна), Руда С.П., д. іст. н. (Україна), Сербін А.Г., д. фарм. н. (Україна), Смирнова В.С., д.с.-г.н. (Росія), Сорокопудов В.Н., д.с.-г.н. (Росія), Федорчук М.І., д.с.-г.н. (Україна), Шилова И.В., д.фарм.н. (Росія), Юрін М.М., д.б.н. (Білорусь)

Рецензенти:

Тищенко В.М. – доктор сільськогосподарських наук, професор, Полтавська державна аграрна академія, 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

Клименко С.В. – доктор біологічних наук, професор, Національний ботанічний сад НАН України, 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 № 3 від 7 червня 2019 р.)

Відповідальність за зміст, оригінальність і достовірність наведених матеріалів несуть автори; надруковано у авторській редакції

УДК: 633.88+615.32:58

ББК: 42.143 Кр

© – Полтавська державна аграрна академія, 2019 р.

© – Дослідна станція лікарських рослин ІАіП, 2019 р.

© – фото авторів, 2019 р.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1

Дослідження рослин природної флори.

Інтродукція, біологія і культивування лікарських рослин

Вергунов В.А. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ У ТВОРЧІЙ СПАДЩИНІ ПРОФЕСОРА С. М. БОГДАНОВА (ДО 160-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)	13
Горбенко В.В. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ З ШАВЛІЄЮ МУСКАТНОЮ В УКРАЇНІ	16
Гречана О.В., Сербін А.Г., Опрошанська Т.В., Фуклева Л.А. ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ЧИННИКІВ НА СХОЖІСТЬ СОРТІВ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	19
Грибок Н.А. ОСОБЛИВОСТІ БІОПРОДУКЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ПІЗНЬОЦВІТІВ ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ БІЛУРУСІ	22
Дадашева Л.К. ЕКОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЇ РІДКІСНИХ ВИДІВ <i>TULIPA L.</i>	25
Живчиків А.І., Жівчікова Р.І. ОДНОРІЧНА КУЛЬТУРА М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ В УМОВАХ РОСІЙСЬКОГО ДАЛЕКОГО СХОДУ	28
Ішмуратова М.Ю., Тлеукенова С.У., Рамазанов А.К., Байгараев Д.Ш. ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ СХОЖОСТІ НАСІННЯ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ І УМОВ ЗБЕРІГАННЯ	31
Кармизова Л.О., Лісовець О.І., Решетнікова А.Ю. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ УЗЛІСЬ ЗАПЛАВНИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я	34
Кісничан Л.П. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДУ <i>СУМБОРОГОН</i> В КОЛЕКЦІЇ ПРЯНО - АРОМАТИЧНИХ РОСЛИН	37
Колосович Н.Р., Колосович М.П. ВИДОВИЙ СКЛАД ШКІДНИКІВ КУЛЬТИВОВАНОЇ М'ЯТИ В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН	39
Корабльова О.А., Рахметов Д.Б., Ющишена О.В., Фіщенко В.В. БІО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУЦЕНТІВ РОДУ <i>VITEX L.</i> У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	42
Корнілова Н.А., Шевченко Т.Л., Куцик Т.П. ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ МОРСЬКОЇ ЦИБУЛІ (<i>DRIMIA MARITIMA (L.) STEARN</i>) В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ	46
Курлович Т.В., Філіпеня В.Л., Чижик О.В. ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОЩУВАННЯ СОРТОВОЇ БРУСНИЦІ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ЯГОДИ І ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	50
Кущенко Н.І. СЕЛЕКЦІЯ НА ДЕКОРАТИВНІСТЬ – ОДИН ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ТА ЕФІРООЛІЙНИХ РОСЛИН	53
Машковцева С., Гончарюк М., Бутнараш В., Котеля Л., Балмуш З. ПЕРСПЕКТИВНІ ГІБРИДИ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ (F1) <i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	56
Поспелов С.В., Здор В.М. АГРОКУЛЬТУРА ЕХІНАЦЕЇ: УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ СИРОВИНИ ЗА УКІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ	59
Приведенюк Н.В., Трубка В.А. ВПЛИВ СХЕМИ ВИСАДЖУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ	66
Рахімбердієва Ж.Ш., Калієва А.Н., Алімова А.С. ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ <i>ARTEMISIA KARATAVICA</i> KRASCH.	69
Реут А.А. РЕАКЦІЯ <i>GENTIANA</i> НА ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У РЕСПУБЛІЦІ БАШКОРТОСТАН	72
Решетюк О.В., Терлецький В.К. КАДИЛО САРМАТСЬКЕ (<i>MELLITIS SARMATICA</i> Klok.) В КУЛЬТУРІ	75
Руда С.П. НА ЗОРІ СТВОРЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ БОТАНІЧНОЇ ТА МЕДИЧНОЇ НАУКОВОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ	77
Свиденко Л.В., Корабльова О.А., Котовська Ю.С. НОВІ СОРТИ <i>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</i> MILL. ТА <i>LAVANDULA HYBRIDA</i> REV. В ОЗЕЛЕНЕННІ В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	79
Сірік В.В., Сірік О.М. ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВА АВАТАР НА	83

НАГІДКАХ ЛІКАРСЬКИХ *CALENDULA OFFICINALIS* L.

Смірнова В. С. ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКИХ І ПРЯНИХ РОСЛИН В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ	86
Ткачова Є.С., Федорчук М.І., Коваленко О.А. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ГІСОПУ ЛІКАРСЬКОГО (<i>HYSSOPUS OFFICINALIS</i> L.) В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ	91
Хромов Н.В. ОЦІНКА СУЧАСНИХ СОРТІВ КАЛИНИ (<i>VIBURNUM OPULUS</i> L.) КОЛЕКЦІЇ ФГБНУ «ФНЦ ІМ. І.В. МІЧУРИНА»	94
Хромов Н.В. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОРТОВОЇ ІРГИ	97
Шевченко Т.Л. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУКОВАНОГО ВИДУ <i>CYNOGLOSSUM OFFICINALE</i> L. В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН	99

РОЗДІЛ 2

Фітохімія, фармація й фармакологія лікарської сировини та його переробка

Баранова Т.В., Бурменко Ю.В., Сорокопудов В.Н. АНТИОКСИДАНТИ ПЛОДОВИХ ТА ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН	102
Бекузарова С. А. Датієва І. А. <i>CICHORIUM INTYBUS</i> І ЙОГО ВПЛИВ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ	105
Буюн Л.,Ткаченко Г., Осадовський З. ОЦІНКА IN VITRO АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТУ ЛИСТКІВ <i>BEGONIA SANGUINEA</i> RADDI ЗА ДОПОМОГОЮ МАРКЕРІВ ОКСИДАЦІЙНОГО СТРЕСУ НА МОДЕЛІ ІНДУКОВАНОГО ГЕМОЛІЗУ ЕРИТРОЦИТІВ КОНЕЙ	108
Єкімова П.В., Погоцька А.А. ВИВЧЕННЯ АНАТОМІЧНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ ОЗНАК ЛИСТКІВ МНОГОКОЛОСНИКА ЗМОРШКУВАТОГО (ЛОФАНТА) (<i>AGASTACHE RUGOSA</i>)	114
Здор В. М. ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ВОДНИХ ЕКСТРАКТІВ ЕХІНАЦЕЇ	117
Касьян І.Г., Касьян А.К. ОПТИМІЗАЦІЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНОГО СПОСОБУ ВИЗНАЧЕННЯ ІНУЛІНУ У БУЛЬБАХ ТОПІНАМБУРУ	121
Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Леонтьев В.Н., Ахрамович Т.И., Шутова А.Г. КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД І АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ РОСЛИН РОДУ <i>MONARDA</i>	125
Корнілова Н.А., Шевченко Т.Л., Куцик Т.П. ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КАЛАНХОЕ ДАЙГРЕМОНТА (<i>Kalanchoe daigremontianum</i>) В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ	128
Круподьорова Т.А., Барштейн В.Ю. БІОКОНВЕРСІЯ ВІДХОДІВ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ВИЩИМИ ГРИБАМИ	130
Кузьмічева Н.А., Левченко В.І., Боровик В.Г. УМІСТ АНТОЦΙΑНІВ У ПЛОДАХ ГОРОБИНИ ЧОРНОПІДНОЇ ТА ЧОРНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ У ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ	133
Куцик Т.П. Глущенко Л.А. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ТРАВИ ДИКОРΟΣЛОГО І КУЛЬТИВОВАНОГО <i>ASTRAGALUS DASYANTHUS</i> PALL.	136
Лавшук В.В., Лукашов Р.І. ОДЕРЖАННЯ НАСТОЯНОК КУЛЬБАБИ ЛІПРСЬКОЇ КОРЕНІВ	139
Лазарева Т.Н., Корячкіна С.Я. ПОШУК ШЛЯХІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З БОРОШНА	142
Лазарева Т.Н., Корячкіна С.Я. ВИКОРИСТАННЯ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ В ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З БОРОШНА	145
Лісовець О.І. ЛІКУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ НОВОГО АДВЕНТИВНОГО ВИДУ <i>ACALYPHA</i>	148

<i>AUSTRALIS L. (EUPHORBIACEAE)</i> , ВИЯВЛЕНОГО НА ДНІПРОПЕТРОВЩИНІ	
Лупашку Г.А., Чекирлан А.Г., Драгалін І.П., Лупашку Л.Ф. ВПЛИВ ЕФІРНИХ ОЛІЙ КОРІАНДРУ (<i>CORIANDRUM SATIVUM L.</i>) НА ФІТОПАТОГЕННІ ІІКРООРГАНІЗМИ У ЧИСТІЙ КУЛЬТУРІ	151
Малюгіна О. О., Смойловська Г. П. ДОСЛІДЖЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ КАРОТИНОЇДІВ У СУЦВІТТЯХ ЧОРНОБРИВЦІВ РОЗЛОГИХ	154
Мамитова Н.С., Калієва А.Н., Бектемірова Г.Н., Алімова А.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ І ПРОЦЕСІВ АКТИВУВАННЯ АМІЛОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ	156
Молчан О.В., Запрудська О.В., Юрин В.М. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТИМУЛЯЦІЇ БІОСИНТЕЗУ ФАРМАКОЛОГІЧНО ЦІННИХ ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ У КЛІТИННИХ КУЛЬТУРАХ РОСЛИН РОДИНИ <i>AROCYNACEA</i>	158
М'ялик О.М. ОБУМОВЛЕНІСТЬ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ БЕРЕЗОВОГО СОКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКУ ДЕРЕВ І ПЕРІОДУ СОКОРУХУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО ЗАХОДУ БІЛОРУСІ	161
Некратова А.Н., Шилова І.В. АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ <i>ATRAGENE SPECIOSA WEINM. (RANUNCULACEAE)</i>	164
Ніколова М., Янкова-Цветкова Е., Стефанова Т., Дімітрова М., Анева І., Берков С. ФІТОТОКСИЧНА АКТИВНІСТЬ ЕФІРНИХ ОЛІЙ <i>ARTEMISIA LERCHIANA</i> ТА <i>ARTEMISIA SANTONICUM</i>	166
Нугуманова Р.І., Мухаметзянова Г.М., Ковальова С.В., Кудашкіна Н.В. МІКРОСКОПІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ ПАПАЇ (<i>CARICA PAPAYA L.</i>), ІНТРОДУКОВАНОЇ НА ТЕРИТОРІЇ РЕСПУБЛІКИ БАШКОРТОСТАН	169
Опришко М., Гиренко О., Ткаченко Г., Буюн Л., Осадовський З. ВПЛИВ ЕКСТРАКТУ ЛИСТКІВ <i>DIEFFENBACHIA SEGUINE (JACQ.) SCHOTT</i> НА НСL-ІНДУКОВАНИЙ ГЕМОЛІЗ ЕРИТРОЦИТІВ ЛЮДИНИ	172
Пенкала-Сафінська А., Ткаченко Г., Буюн Л., Гончаренко В., Прокопів А., Осадовський З. АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕТАНОЛЬНОГО ЕКСТРАКТУ З ЛИСТЯ <i>FICUS HISPIDA L.F. (MORACEAE)</i> ЩОДО ШТАМІВ <i>AEROMONAS SPP.</i>	178
Попов Є.Г., Кухарева Л.В., Гіль Т.В. ГІСОП ЛІКАРСЬКИЙ (<i>HYSSOPUS OFFICINALIS L.</i>) - ПОТЕНЦІЙНЕ ДЖЕРЕЛО СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ГЕРОНТОПРОТЕКТОРНИХ ПРЕПАРАТІВ	185
Родюкова О.С. ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ ХЕНОМЕЛЕСУ	188
Стешенко Я. М., Мазулін О. В., Опрошанська Т. В., Смойловська Г. П. ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТУ <i>THYMUS x CITRIODORUS (PERS.) SCHREB. SILVER QUEEN</i> .	191
Ткаченко Г., Буюн Л., Гуральчик А., Маринюк М., Осадовський З. АНТИБАКТЕРІАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТУ ЛИСТКІВ <i>SANSEVIERIA PARVA N.E.BR.</i>	194
Феденко В.С. КОЛОРИМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЗАБАРВЛЕННЯ ПЛОДІВ ШИПШИНИ	201
Федько Л.А., Сватко А.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ФІТОЧАЇВ ВИРОБНИЦТВА ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАП НААН	204
Шаповалова Н.В. ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАГОНІВ І ЛИСТКІВ ЧОРНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ ФЛОРИ КАРПАТ	208
Резюме	211

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1

Изучение растений природной флоры.

Интродукция, биология и культивирование лекарственных растений

Вергунов В.А. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ В ТВОРЧЕСКОМ НАСЛЕДИИ ПРОФЕССОРА С.М.БОГДАНОВА	13
Горбенко В. В. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С ШАЛФЕЕМ МУСКАТНЫМ В УКРАИНЕ	16
Гречаная Е.В., Сербин А.Г., Опрошанская Т.В., Фуклева Л.А. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ВСХОЖЕСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ	19
Грибок Н.А. ОСОБЕННОСТИ БИОПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У БЕЗВРЕМЕННИКОВ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	22
Дадашева Л.К. ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ <i>TULIPA</i> L.	25
Живчиков А.И., Живчикова Р.И. ОДНОЛЕТНЯЯ КУЛЬТУРА МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ В УСЛОВИЯХ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	28
Ишмуратова М.Ю., Тлеукунова С.У., Рамазанов А.К., Байгараев Д.Ш. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ	31
Кармызова Л.А., Лисовец Е.И., Решетникова А.Ю. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ОПУШЕЧНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ПОЙМЕННЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ	34
Кисничан Лилия БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ВИДА <i>СУМВОРОГОН</i> В КОЛЛЕКЦИИ ПРЯНО – АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ	37
Колосович Н.Р., Колосович Н.П. ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДИТЕЛЕЙ КУЛЬТИВИРУЕМОЙ МЯТЫ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	39
Кораблева О.А., Рахметов Д.Б., Ющишена О.В., Фищенко В.В. БИО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦЕНТОВ РОДА <i>VITEX</i> L. В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ	42
Корнилова Н.А., Шевченко Т.Л., Куцик Т.П. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ МОРСКОГО ЛУКА (<i>DRIMIA MARITIMA</i> (L.) STEARN) В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУТНА	46
Курлович Т.В., Филипеня В.Л., Чижик О.В. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВОЙ БРУСНИКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЯГОДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	50
Куценко Н.И. СЕЛЕКЦИЯ НА ДЕКОРАТИВНОСТЬ – ОДИН ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ	53
Машковцева С., Гончарюк М., Бутнараш В, Котеля Л., Балмуш З. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ (F1) <i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	56
Поспелов С.В., Здор В.Н. АГРОКУЛЬТУРА ЭХИНАЦЕИ: УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЫРЬЯ ПРИ УКОСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ	59
Приведенюк Н.В., Трубка В.А. ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ВЫСАДКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ	66
Рахимбердиева Ж.Ш., Калиева А.Н., Алимова А.С. ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ <i>ARTEMISIA KARATAVICA</i> KRASCH.	69
Реут А.А. ОТЗЫВЧИВОСТЬ ГОРЕЧАВОК НА ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН	72
Решетюк О.В., Терлецкий В.К. КАДИЛО САРМАТСКОЕ (<i>MELLITIS SARMATICA</i> Klok.) В КУЛЬТУРЕ	75
Рудая С.П. НА ЗАРЕ СОЗДАНИЯ УКРАИНСКОЙ БОТАНИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ НАУЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ	77

Свиденко Л.В., Кораблева О.А., Котовская Ю.С. НОВЫЕ СОРТА <i>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</i> MILL. И <i>LAVANDULA HYBRIDA</i> REV. В ОЗЕЛЕНЕНИИ В УСЛОВИЯХ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ	79
Сирик В.В., Сирик О.Н. К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ АВАТАР КАЛЕНДУЛА <i>CALENDULA OFFICINALIS</i> L.	83
Смирнова В.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ПРЯНЫХ РАСТЕНИЙ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ	86
Ткачева Е.С., Федорчук М.И., Коваленко О.А. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ИССОПА ЛЕКАРСТВЕННОГО (<i>HYSSOPUS OFFICINALIS</i> L.) В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА	91
Хромов Н.В. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ КАЛИНЫ (<i>VIBURNUM OPULUS</i> L.) КОЛЛЕКЦИИ ФГБНУ «ФНЦ ИМ. И.В. МИЧУРИНА»	94
Хромов Н.В. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВОЙ ИРГИ	97
Шевченко Т.Л. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННОГО ВИДА <i>CYNOGLOSSUM OFFICINALE</i> L. В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	99

РАЗДЕЛ 2

Фитохимия, фармация и фармакология лекарственного сырья и его переработка

Баранова Т.В., Бурменко Ю.В., Сорокопудов В.Н. АНТИОКСИДАНТЫ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ	102
Бекузарова С.А., Датиева И.А. <i>CICHORIUM INTYBUS</i> И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ	105
Буюн Л., Ткаченко Г., Осадовский З. ОЦЕНКА <i>IN VITRO</i> АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ <i>BEGONIA SANGUINEA</i> RADDI С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАРКЕРОВ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА НА МОДЕЛИ ИНДУЦИРОВАННОГО ГЕМОЛИЗА ЭРИТРОЦИТОВ ЛОШАДЕЙ	108
Екимова П.В., Погоцкая А.А. ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТЬЕВ МНОГОКОЛОСНИКА (ЛОФАНТА) (<i>AGASTACHE RUGOSA</i>)	114
Здор В. Н. ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ ЭХИНАЦЕИ	117
Касьян И.Г., Касьян А.К. ОПТИМИЗАЦИЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО СПОСОБА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНУЛИНА В КЛУБНЯХ ТОПИНАМБУРА	121
Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Леонтьев В.Н., Ахрамович Т.И., Шутова А.Г. КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА ЭФИРНОГО МАСЛА РАСТЕНИЙ РОДА <i>MONARDA</i>	125
Корнилова Н.А., Шевченко Т.Л., Куцик Т.П. ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КАЛАНХОЭ ДАЙГРЕМОНТА (<i>Kalanchoe daigremontianum</i>) В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА	128
Круподерова Т.А., Барштейн В.Ю. БИОКОНВЕРСИЯ ОТХОДОВ МАСЛО-ЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВЫСШИМИ ГРИБАМИ	130
Кузьмичева Н.А., Левченко В.И., Боровик В.Г. СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ В ПЛОДАХ РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ И ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ	133
Куцик Т.П., Глущенко Л.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТРАВЫ ДИКORAСТУЩЕГО И КУЛЬТИВИРУЕМОГО <i>ASTRAGALUS DASYANTHUS</i> PALL.	136
Лавшук В.В., Лукашов Р.И. ПОЛУЧЕНИЕ НАСТОЕК ИЗ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО КОРНЕЙ	139
Лазарева Т.Н., Корячкина С.Я. ПОИСК ПУТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	142
Лазарева Т.Н., Корячкина С.Я. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	145
Лисовец Е.И. ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА НОВОГО АДВЕНТИВНОГО ВИДА <i>ACALYPHA AUSTRALIS</i> L. (<i>EUPHORBIACEAE</i>), ВЫЯВЛЕННОГО НА ДНЕПРОПЕТРОВЩИНЕ	148
Лупашку Г.А., Чекрылан А.Г., Драгалин И.П., Лупашку Л.Ф. ВЛИЯНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ	151

КОРИАНДРА (<i>CORIANDRUM SATIVUM</i> L.) НА ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ В ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЕ	
Малюгина Е. А., Смойловская Г. П. ИССЛЕДОВАНИЕ НАКОПЛЕНИЯ КАРОТИНОИДОВ В СОЦВЕТИЯХ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ	154
Мамытова Н.С., Калиева А.Н., Бектемирова Г.Н., Алимova А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ПРОЦЕССОВ АКТИВИРОВАНИЯ АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ	156
Молчан О.В., Запрудская Е.В., Юрин В.М. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К СТИМУЛЯЦИИ БИОСИНТЕЗА ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ В КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУРАХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА <i>APOCYNACEAE</i>	158
Мялик А.Н. ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА БЕРЕЗОВОГО СОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ДЕРЕВЬЕВ И ПЕРИОДА СОКОДВИЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ	161
Некратова А.Н., Шилова И.В. АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ <i>ATRAGENE SPECIOSA</i> WEINM. (<i>RANUNCULACEAE</i>)	164
Николова М., Янкова-Цветкова Э., Стефанова Т., Димитрова М., Анева И, Берков С. ФИТОТОКСИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ <i>ARTEMISIA LERCHIANA</i> AND <i>ARTEMISIA SANTONICUM</i>	166
Нугуманова Р.И. Мухаметзянова Г.М. Ковалева С.В. Кудашкина Н.В. МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ ПАПАЙИ (<i>CARICA PAPAYA</i> L.), ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	169
Опрышко М., Гиренко А., Ткаченко Г., Буюн Л., Осадовский З. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ <i>DIEFFENBACHIA SEGUINE</i> (JACQ.) SCHOTT НА HCL-ИНДУЦИРОВАННЫЙ ГЕМОЛИЗ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА	172
Пенкала-Сафинская А., Ткаченко Г., Буюн Л., Гончаренко В., Прокопив А., Осадовский З. АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТА <i>FICUS HISPIDA</i> L.F. (<i>MORACEAE</i>) В ОТНОШЕНИИ ШТАММОВ <i>AEROMONAS</i> SPP	178
Попов Е.Г., Кухарева Л.В., Гиль Т.В. ИССОП ЛЕКАРСТВЕННЫЙ (<i>HYSSOPUS OFFICINALIS</i> L.) – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГЕРОНТОПРОТЕКТОРНЫХ ПРЕПАРАТОВ	185
Родюкова О.С. ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ХЕНОМЕЛЕСА	188
Стешенко Я. М., Мазулин А. В., Опрошанская Т. В., Смойловская Г. П. ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТА <i>THYMUS x CITRIODORUS</i> (PERS.) SCHREB. SILVER QUEEN.	191
Ткаченко Г., Буюн Л., Гуральчик А., Маринюк М., Осадовський З. АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ <i>SANSEVIERIA PARVA</i> N.E.BR.	194
Феденко В.С. КОЛОРИМЕРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОКРАСКИ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА	201
Федько Л.А., Сватко А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ФИТОЧАЁВ ПРОИЗВОДСТВА ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ИАП НААН	204
Шаповалова Н.В. ФИТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОБЕГОВ И ЛИСТЬЕВ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ФЛОРЫ КАРПАТ	208
Резюме	211

CONTENT

Part 1

The study of plant of the natural flora.

Introduction, biology and cultivation of medicinal plants

Vergunov V.A. MEDICINAL PLANTS IN THE PROFESSOR S. M. BOGDANOV'S CREATIVE HERITAGE	13
Horbenko V.V. BASIC DIRECTIONS AND PROSPECTS OF PLANT BREEDING WORK WITH CLARY MUSCAT IN UKRAINE	16
Grechana O.V., Serbin A.G., Oproshanska T.V., Fukleva L.A. THE NATURAL FACTORS INFLUENCE ON THE EFFICIENCY OF ALFALFA SORTES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN UKRAINE UNDER INTRODUCTION	19
Gribok N.A. FEATURES OF BIOPRODUCTION PROCESSES IN <i>COLCHICUM</i> UNDER INTRODUCTION IN THE CONDITIONS OF BELARUS	22
Dadashova L.K. ECOLOGICAL-MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE COENOPOPULATIONS OF RARE SPECIES OF <i>TULIPA</i> L.	25
Zhivchikov A.I., Zhivchikova R.I. ANNUAL CROP OF PEPPERMINT IN THE RUSSIAN FAR EAST	28
Ishmuratova M.Yu., Tleukenova S.U., Ramasanov A.K., Baigarayev D.Sh. ASSESSMENT OF PECULARITIES OF SEED GERMINATION OF <i>MATRICARIA CHAMOMILLA</i> DEPENDING ON THE TERMS AND CONDITIONS OF STORAGE	31
Karmyuzova L.O., Lisovets O.I., Reshetnikova A.Yu. MEDICINAL PLANTS GROWING IN THE MARGINAL HABITATS OF BIOGEOCENOSSES OF FLOODPLAIN FORESTS IN THE STEPPE DNIEPER REGION	34
Chisnicean Lilia BIOLOGICAL FEATURES OF THE INTRODUCTION OF SPECIES <i>CYMOPOGON</i> IN THE COLLECTION SPICE – AROMATIC PLANTS	37
Kolosovich N.R., Kolosovich M.P. SPECIES COMPOSITION PESTS OF MINT IN THE CONDITIONS OF THE EXPERIMENTAL STATION OF MEDICINAL PLANTS	39
Korablova O.A., Rakhmetov D.B., Yuschishena O.V., Fishchenko V.V. BIO-MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF THE SPECIES GENUS <i>VITEX</i> L. UNDER CONDITION FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE	42
Kornilova N.A., Shevchenko T.L., Kutsyk T.P. FEATURES BREEDING OF THE BULBODONE <i>ESCILLA (DRIMIA MARITIMA (L.) STEARN)</i> IN CLOSED CONDITIONS	46
Kurlovich T.V., Filipenya V.L., Chizhik O.V. KEY CHALLENGES CONCERNING INDUSTRIAL GROWTH OF VARIETAL COWBERRY FOR FRUIT PRODUCTION AND THEIR SOLUTIONS	50
Kutsenko N.I. BREEDING FOR DECORATIVITY - ONE OF THE PERSPECTIVE DIRECTIONS OF USE OF MEDICAL AND ESSENTIAL-MAIN PLANTS	53
Mashkovtseva S., Goncharyuk M., Butnarash V, Kotela L., Balmush Z. PERSPECTIVE FIRST GENERATION HYBRIDS (F1) <i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	56
Pospelov S.V., Zdor V.M. AGRICULTURE OF EMINACEA: YIELD AND QUALITY AS A CROP IN FEED PRODUCTION	59
Privedenyuk N.V., Trubka V.A. INFLUENCE OF THE INSTALLATION SCHEME ON THE PERFORMANCE OF MINT PEEL MINT IN CONDITIONS OF DROP IRRIGATION	66
Rakhymberdieva Zh.Sh., Kaliyeva A.N., Alimova A.S. STUDYING THE MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF <i>ARTEMISIA KARATAVICA</i> KRASCH.	69
Reut A.A. RESPONSIVENESS OF THE GENUS <i>GENTIANA</i> ON THE USE OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN	72
Reshetiuk O.V., Terletsky V.C., <i>MELLITIS SARMATICA</i> Klok. IN CULTURE	75
Ruda S.P. AT THE DAWN OF THE CREATION OF UKRAINIAN BOTANICAL AND MEDICAL SCIENTIFIC TERMINOLOGY	77
Svydenko L.V., Korablova O.A., Kotovska Yu.S. NEW SORTS <i>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</i> MILL. AND <i>LAVANDULA HYBRIDA</i> REV. IN THE GREENING IN THE TERMS OF THE HERSON AREA	79

Sirik V.V., Sirik O.N. TO QUESTION OF THE APPLICATION OF MICRO-DYEING AVATAR ON THE PROTECTION OF MEDICAL <i>CALENDULA OFFICINALIS L.</i>	83
Smirnova V. S. THE USE OF MEDICINAL AND SPICY PLANTS IN LANDSCAPE DESIGN	86
Tkachova Ye.S., Fedorchuk MI, Kovalenko O.A. BIOLOGICAL FEATURES OF <i>HYSSOPUS OFFICINALIS L.</i> GROWING IN THE CLIMATE CHANGE CONDITIONS	91
Khromov N.V. APPRAISAL CULTURED PLANTS OF GUelder-ROSES ORDINARY (<i>VIBURNUM OPULUS L.</i>) IN THE CONDITIONS OF THE TAMBOV REGION	94
Khromov N.V. IMPROVEMENT OF AGROTECHNICAL RECEIVES FOR CULTIVATION OF VARIETY SASKATOON	97
Shevchenko T. BIOLOGICAL FEATURES OF INTRODUKCIYNIKH SPECIES OF <i>SYNOGLOSSUM OFFICINALE</i> ARE IN THE EXPERIMENTAL STATION OF MEDICAL PLANTS	99

Part 2

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

Baranova T.V., Burmenko Yu.V., Sorokopudov V.N. ANTIOXIDANTS OF FRUIT AND DECORATIVE PLANTS	102
Bekuzarova S.A. Datieva I.A. CICHIRIUM ÍNTYBUS AND ITS IMPACT ON LIVING ORGANISMS	105
Buyun L., Tkachenko H., Osadowski Z... <i>IN VITRO</i> EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF <i>BEGONIA SANGUINEA</i> RADDI LEAF EXTRACT USING THE OXIDATIVE STRESS BIOMARKERS IN THE EQUINE ERYTHROCYTES' INDUCED HEMOLYSIS MODEL	108
Ekimova P.V., Pahotskaya A.A. THE STUDY OF ANATOMIC DIAGNOSTIC CHARACTERISTICS OF GIANT-HYSSOP LEAVES (<i>AGASTACHE RUGOSA</i>)	114
Zdor V. M. RESEARCH OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF ECHINACEA'S WATER EXTRACTS	117
Casian I.G., Casian A.C. OPTIMIZATION OF THE SPECTROPHOTOMETRIC METHOD FOR INULIN ASSAY IN THE JERUSALEM ARTICHOKE TUBERS	121
Kovalenko N. A., Supichenko G. N., Leontiev V. N., Ahramovich T.I., Shutova H. G. COMPONENT COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF THE <i>MONARDA</i> ESSENTIAL OIL	125
Kornilova, N.A., Shevchenko, T.L., Kutsik, T.P. FEATURES OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE <i>Kalanchoe daigremontianum</i> IN THE CONDITIONS OF A CLOSED SOIL	128
Krupodorova T.A., Barshteyn V. Yu. BIOCONVERSION OF OIL AND FAT PRODUCTION WASTES BY HIGHER MUSHROOMS	130
Kuzmichova N.A., Levchenko V.I., Borovik V.G. ANTHOCYANS CONTENT IN FRUITS OF <i>ARONIA MELANOCARPA</i> AND BILBERRY FRUITS DURING THE STORAGE	133
Kutcyk T.P., Glushchenko L.A. COMPARATIVE EVALUATION OF QUALITY OF HERB OF WILDLIFE AND CULTIVATED <i>ASTRAGALUS DASYANTHUS PALL.</i>	136
Lavshuk V.V., Lukashov R.I. GETTING TINCTURES FROM DANDELION ROOTS	139
Lazareva T.N., Koryachkina S.Ya. SEARCH OF WAYS OF USE OF MEDICINAL VEGETABLE RAW MATERIALS TO TECHNOLOGIES OF FLOUR CONFECTIONERY	142
Lazareva T.N., Koryachkina S.Ya. USE OF THE ECHINACEA PURPLE IN TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY	145
Lisovets O.I. MEDICAL PROPERTIES OF NEW ADVENTIVE SPECIES <i>ACALYPHA AUSTRALIS L.</i> (EUPHORBIACEAE) DETECTED ON THE DNEPRO AREA	148
Lupascu G., Ciochirlan A., Dragalin P., Lupascu L. THE EFFECT OF CORIANDER (<i>CORIANDRUM SATIVUM L.</i>) ESSENTIAL OILS ON PHYTOPATOGENIC MICROORGANISMS IN PURE CULTURE	151
Maliugina O. O., Smoilovska H. P. STUDY OF THE CAROTENOIDS' ACCUMULATION IN THE INFLORESCENCES OF FRENCH MARIGOLD	154
Mamytova N.S., Kaliyeva A.N., Bektemyrova G.N., Alimova A.S. STUDY OF LOCALIZATION AND ACTIVATION PROCESSES OF AMYLOLYTIC ENZYMES	156

Molchan O.V., Zaprudskaya E.V., Yurin V.M. INNOVATIVE APPROACHES TO THE STIMULATION OF THE PHARMACOLOGICALLY VALUABLE SECONDARY METABOLITES BIOSYNTHESIS IN CELL CULTURES OF PLANTS OF THE APOCYNACEAE FAMILY	158
Mialik A.N. THE CONDITIONALITY OF THE MICROELEMENT COMPOSITION OF BIRCH SAP DEPENDING ON THE AGE OF THE TREES AND THE PERIOD OF SAP FLOW UNDER CONDITIONS OF THE SOUTH-WEST OF BELARUS	161
Nekratova A.N., Shilova I.V. ANTIOXIDANT ACTIVITY OF <i>ATRAGENE SPECIOSA</i> WEINM. (<i>RANUNCULACEAE</i>)	164
Nikolova M., Yankova-Tsvetkova E., Stefanova T., Dimitrova M., Aneva I., Berkov S. PHYTOTOXIC ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF <i>ARTEMISIA LERCHIANA</i> AND <i>ARTEMISIA SANTONICUM</i>	166
Nugumanova R.I., Mukhametzyanova G.M., Kovaleva S.V., Kudashkina N.V. MICROSCOPIC STUDY OF THE LEAVES OF PAPAYA (<i>CARICA PAPAYA</i> L.) INTRODUCED IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN	169
Opryshko M., Gyrenko O., Tkachenko H., Buyun L., Osadowski Z. EFFECT OF <i>DIEFFENBACHIA SEGUINE</i> (JACQ.) SCHOTT LEAF EXTRACTS ON HCL-INDUCED HEMOLYSIS IN HUMAN ERYTHROCYTES	172
Pękala-Safińska A., Tkachenko H., Buyun L., Honcharenko V., Prokopiv A., Osadowski Z. THE ANTIBACTERIAL EFFICACY OF LEAF EXTRACT OBTAINED FROM <i>FICUS HISPIDA</i> L.F. (<i>MORACEAE</i>) AGAINST <i>AEROMONAS</i> SPP. STRAINS	178
Popoff E.H., Kuhareva L.V., Gil T.V. GERONTOPROTECTIVE PRINCIPLES IN HERB OF <i>HYSSOPUS OFFICINALIS</i> L.	185
Rodyukova O.S. THE STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUITS OF <i>CHAENOMELES</i>	188
Steshenko J.M, Mazulin A. V., Oproshanska T. V., Smojlovska G. P. PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION OF PERSPECTIVE SOFT OF THYMUS x CITRIODORUS (PERS.) SCHREB. SILVER QUEEN.	191
Tkachenko H., Buyun L., Góralczyk A., Maryniuk M., Osadowski Z. THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF <i>SANSEVIERIA PARVA</i> N.E.BR. LEAF EXTRACT	194
Fedenko V.S. COLORIMETRIC ANALYSIS OF COLOR ROSE HIPS	201
Fedko L.A., Svatko A.V. PROSPECTS FOR THE EXPANSION OF THE ASSORTMENT OF FITOCHAYEV PRODUCTION OF AN EXPERIMENTAL PLANT OF MEDICINE PLANTS IAP NAAS	204
Shapovalova N.V. PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION OF <i>VACCINIUM MYRTILLUS</i> CORMS AND LEAVES OF FLORA OF THE CARPATHIANS	208
Summary	211

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**

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ У ТВОРЧІЙ СПАДЩИНІ ПРОФЕСОРА С. М. БОГДАНОВА (ДО 160-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Ключові слова: лікарські рослини, С. М. Богданов, мак, історія науки

Рішення Верховної Ради № 2654-VIII від 18 грудня 2018 року «Про відзначення пам'ятних дат і ювілеїв у 2019 році» про включення для святкування на державному рівні 160-річчя від дня народження заслуженого професора Університету Святого Володимира С. М. Богданова (1859-1920) спонукало продовжити контекстові історичні розвідки щодо його внеску у становлення та розвиток науково-освітньої агрономії в Україні. Незважаючи на виданий біобібліографічний показник [1], захищену кандидатську дисертацію [2] і підготовлену до ювілею наукову доповідь [3] продовжують залишатись окремі періоди життя та творчості, які не стали об'єктом вивчення. Серед них – піонерські дослідження щодо введення у науковий обіг поняття київський (український) опіум та його класифікація порівняно із поширеними на той час у світі. За даними І. М. Ротбарда таке вперше здійснив селянин Шматько у Харківській окрузі у 1925 р., що виростив на ділянці «... 70 квадратних сажень снодійний мак... із туркестанського насіння» [4]. Після цього, на думку автора, і з'являється визначення український опіум. Однак вперше з використанням сучасних класифікаційних підходів щодо алкалоїдів у маці був оцінений матеріал, добутий із білого маку, вирощеного в маєтку Качанівка Борзенського повіту Чернігівської губернії членом Імператорського Вільного Економічного товариства Г. С. Тарновським [5]. Проаналізувавши його, управитель Головної рецептурної аптеки Манн довів, що вміст морфіну в ньому складав 8,65% і небагато поступався турецькому з його 10,45%. При цьому про назву отриманого опіуму як щось національне, не говорилось.

Вперше таке робить саме С. М. Богданов, проаналізувавши переданий йому опіум з маку, отриманий у 1889 р. від господаря І. М. Реви, що господарював у Липовецькому повіті Київської губернії. З використанням двох методів (сушкою при 100 °С та згідно способу Гагера (Hager)) в агрономічній лабораторії Університету Святого Володимира С. М. Богданов класифікував отриманий опіум за вмістом морфіну, порівняно з македонським, італійським, французьким, німецьким, англійським, смирнським [6]. Отриманий результат в 5,13 % із вмістом води 7,6 %, довів про перспективність цієї культури для вирощування у Південно-Західному краї Російської імперії. Однак, в «Огляді успіхів сільського господарства в 1891 році» С. М. Богданов розведенню лікарських рослин приділив чи не найменш уваги порівняно із іншими культурами. Тим самим доводячи, що в Південній Росії ця справа не отримала належного розвитку, незважаючи на поширення 48 аптечних рослин у дикому стані. Щодо промислового їх виробництва, то ним на той час займалися тільки п'ять установ: «...одна в Чернігівській губернії і чотири в Харківській» [10]. Вони розводили, насамперед, фацелію, барвінок і аніс. Згодом С. М. Богданов продовжив популяризувати лікарські рослини, насамперед, для медичних цілей. Найбільш системно він таке робить у своєму знаменитому «Ілюстрованому сільськогосподарському довіднику. Енциклопедія сільського господарства», що вийшла в Києві у 1895 році. Наприклад, в ній дає опис лаванди (*Lavandula spica* і

Lavandula latifolia), лакриці звичайної (*Glycyrrhiza glabra*) [7, с. 627], перстачу (*Potentilla tormentilla*) [7, с. 630], та ін. Про окремі з них С. М. Богданов подає тільки опис, як, наприклад, валеріану аптечну (*Valeriana officinalis*) [7, с.112], чемерицю чорну (*Helleborus niger*) [7, с.1381, шавлію (*Salvia officinalis*) [7, с.1394] та ін.

Але найбільшої уваги все ж приділяє маку (*Papaver somniferum*) називаючи його «...найбільш важливою олійною рослиною...», який між іншим вирощується для отримання «...молочного соку...», що після затвердіння утворює опіум. С. М. Богданов не тільки надав більш як на трьох сторінках його морфологію та фенологію, а й агротехніку із придатними ґрунтами, місцем у сівозміні, сівбу під покрив, захист від шкідників та бур'янів та ін. для умов Київської губернії [7, с. 711–714]. Він також детально описав процес добування опіуму з маку й його якісний склад включаючи алкалоїди (морфін, кодеїн, тебаїн, наркоїн і нарцеїн), макову кислоту та ін.

На власне переконання, апогеєм творчості С. М. Богданова відносно культури лікарських рослин і особливо стосовно їх місця та ролі в житті країни є стаття «Про розведення лікарських рослин в Росії», що вийшла друком у щотижневому сільськогосподарському і економічному журналі «Господарство» за 1916 рік. В ній автор зазначав, що ця справа отримала по державницькі майбутнє, коли за неї взялися як бюджетно, так і законодавчо Міністерство землеробства за ситуації «...неприпустимої залежності від Німеччини...» у відношенні ліків в часи першої світової війни. Крім виключно постановчих питань щодо діяльності займатись цією справою на благо Вітчизни, С. М. Богданов робить ще й економічні розрахунки. Згідно з ними доводить про рентабельність виробництва лікарських рослин в країні (навіть з експортними можливостями) при їх вирощуванні на площі «... 300–400 десятин». На думку автора, вони ще будуть вигіднішими у разі «...мати якісний продукт і способи його отримання». Для цього, на його розсуд, потрібно створення «...великих підприємств, суспільних або урядових...» [8]. Мілко товарне їх виробництво, та ще й по окремих лікарських культурам, на переконання автора публікації, шлях в нікуди.

На жаль, творчі напрацювання С. М. Богданов на ниві лікарських рослин і, особливо, стосовно культури маку та виділення з нього опіуму, сьогодні істориками науки не згадується. Навіть його, в деякій мірі, учень – фундатор Лубенської станції лікарських рослин П. І. Гавсевич (1883-1920) у своїх публікаціях та перших звітах цієї установи, наводячи вміст опіуму (морфіну та наркотину) у 13 сортів лікарських рослин, зовсім не пише про напрацювання С. М. Богданова на цій ниві [9]. Виявляється, що тяга до національного у монархіста за станом душі С. М. Богданова, насамперед, через надану назву – київський (український) опіум у 1890 році, була більш значущою ніж у ствердженого в українській історії патріота П. І. Гавсевича! На власне переконання, контекстові історичні розвідки щодо внеску С. М. Богданова стосовно інших галузевих зв'язків потрібно продовжити, насамперед, в частині пошуку, на жаль, поки що недоступних його публікацій за кордоном.

Бібліогрвфія.

1. Професор Богданов Сергій Михайлович (1859–1929): біобібліографічний покажчик наукових праць за 1883-1917 роки / НААН, ДНСГБ: уклад. В.А. Вергунов, С.М. Сіряченко; наук. ред. В.А. Вергунов. Київ: ННЦ «ІАЕ». 2006. 142 с.
2. Сіряченко С.М. С.М. Богданов – учений, педагог та організатор сільськогосподарської дослідної справи в агрономії: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. Іст. наук: 07.00.07 – історія науки і техніки / ДНСГБ, УААН. 2007. 21 с.

3. *Вергунов В.А.* Заслуженный профессор Университету Святого Володимира С.М. Богданов (1889–1920) – видатний організатор науково-освітньої агрономії на українських землях (до 160-річчя від дня народження): наук. доп. /НААН, ННСГБ. Київ, 2019. 44 с.
4. *Ротбард И.М.* К вопросу о составе украинского опиума. Вестник формации. 1927. № 8 (август). С. 389.
5. *Манн М.* Химическое исследование опиума из мака выращенного в Черниговской губернии. Труды Императорского Вольного Экономического общества. Ч.1. 1847. С. 95–97.
6. *Богданов С.* Первый опыт производства опиума в Киевской губернии. Земледелие. 1890. № 20 (24 марта). С. 154–155.
7. *Иллюстрированный сельскохозяйственный словарь.* Энциклопедия сельского хозяйства / сост. С.М. Богданов. Киев: Тип. П. Барского. 1895. 1446 с.
8. *Богданов С.* О разведении лекарственных растений в России. Хозяйство. 1916. № 21–22 (3 июня). С. 369–372.
9. *Вергунов В.А.* Життєві та творчі обрії фундатора Лубенської дослідної станції лікарських рослин П.І. Гавсевича: монографія / НААН, ННСГБ, Ін-т історії аграрної науки, освіти та техніки. Лубни: ЦП «Компринт». 2019. 156 с.
10. *Обзор успехов сельского хозяйства в 1891 году* /сост. С.М. Богданов. Киев: Тип. Импер. Ун-та Св. Владимира. 1893. С. 72.

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ З ШАВЛІЄЮ МУСКАТНОЮ В УКРАЇНІ

Ключові слова: шавлія мускатна, селекція, напрями використання, ефірна олія, медонос.

Шавлія мускатна (*Salvia sclarea* L.) — дворічна рослина з родини Губоцвітих. В перший рік вегетації у шавлії утворюється лише литкова розетка, а на другий — з'являються квітконосні пагони. Листя і суцвіття шавлії мускатної мають приємний аромат. У свіжому і сухому вигляді їх вживають як приправу до салатів, овочів, узварів, солодких страв і пудингів, також використовують для надання запаху есенціям чайних сумішей, напоям і тютюну. Також слід відмітити, що шавлія мускатна є добрим медоносом. Нектар світлий з приємним специфічним запахом. Бджоли охоче відвідують квітки, збираючи нектар з ранку й до вечора. Рослина відзначається високою медопродуктивністю (400 кг/га), збір нектару за день досягає 3-4 кг на сім'ю [1]. Мед високоякісний та ароматний.

Ефірну олію шавлії мускатної, яка міститься у суцвітті, використовують у фармацевтичній практиці для ароматизації ліків і в парфумерній промисловості — як фіксатор запахів [2]. У виноробстві вона сприяє формуванню букету витриманих вин та корекції аромату сухих вин. У тютюновій промисловості шавлію застосовують для аромату дорогого тютюну, для чого використовують листя і суцвіття. Жирна олія насіння шавлії мускатної має високі технічні властивості. Вона застосовується в керамічному і фарфоровому виробництві, для виготовлення оліфи екстра-класу [3].

В Україні шавлію вирощують з 1929 р., основні площі розміщені в Запорізькій та Одеській областях. До Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні станом на 2019 рік внесено один сорт шавлії мускатної «Кардинал», заявник Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України [4]. Найбільш результативними, як в теоретичному, та і в практичному напрямках були селекційні дослідження проведені в Інституті ефіроолійних рослин (м. Сімферополь). Основні сорти, які вирощуються в Україні: Тайган, Альба, Ай-Тодор, Мрія були створені науковцями зазначеної установи та призначені переважно для вирощування в зоні Криму.

Впродовж останніх трьох років шавлія мускатна є найпоширенішою ефіроолійною культурою в Україні. Щорічно площі культивування даного виду перевищують 500 га. Виробництво потребує сортів адаптованих до вирощування в Лісостеповій та Степовій зонах, які здатні давати високі урожаї сировини з підвищеним вмістом ефірної олії та її основних компонентів.

Селекційні дослідження з шавлією мускатною в Україні до 2014 року проводились в Інституті ефіроолійних та лікарських рослин (м. Сімферополь). У зв'язку з анексією АР Криму в 2014 році гостро постало питання з ведення селекції та насінництва шавлії мускатної. Впродовж останніх п'яти років дослідження з шавлією мускатною (*Salviasclarea* L.) в Україні проводяться в ДСЛР.

Методика досліджень. Селекційна робота проводилася в Дослідній станції лікарських рослин ІАП НААН. Дослідження з шавлією мускатною здійснювали у відповідності із загальноприйнятими методиками та методиками, розробленими для лікарських видів. При постановці польових селекційно-насінницьких дослідів

керувалися методиками проведення польових дослідів Б. О. Доспехова (1985) [5], М. Я. Молоцького (2006) та В.О. Єщенко (2014) [6,7].

Фенологічні спостереження, біометричні виміри, та оцінку стійкості визначали у відповідності з методикою О.А. Поради [8].

Облік сировини здійснювали методом лінійного метра. Аналіз сировини на вміст біологічно активних сполук проведено у лабораторії відділу екології і фармакогнозії ДСЛР.

Результати досліджень. Упродовж 2015-2018 рр., було зібрано вихідний матеріал шавлії мускатної. У колекційному розсаднику проводилися дослідження з вивчення 19 зразків. До складу колекції було залучено 16зразків з Національного центру генетичних ресурсів рослин України, а також 3 зразки отримані селекціонерами ДСЛР в результаті застосування хімічного мутагенезу.

Аналізуючи проведені дослідження було виявлено значний розмах між зразками за показником урожайності сировини (від 90до 146 ц/га) та насіння (від 0,8 до 3,6 ц/га). Окремі зразки характеризувалися низькою насінневою продуктивністю. Тому ми виділили 6 перспективних колекційних зразків, характеристику яких наведено в таблиці.

За результатами фенологічних спостережень було встановлено групи стиглості. Сорти Тайган, Альба, Кардинал та зразок S60-44 були віднесені до середньостиглої, а сорт Ай-Тодор та зразок S60-39 до середньоранньої групи стиглості.

При проведенні оцінки за урожайністю суцвіть та насіння було встановлено найвищий показник у зразка S60-44 – 146ц/га та 3,6 ц/га відповідно. Науковцями відділу екології і фармакогнозії ДСЛР було визначено вміст ефірної олії у суцвітті шавлії мускатної, яка знаходилась в межах 0,206 - 0,304%.

Таблиця - Характеристика колекційних зразків шавлії мускатної за окремими ознаками

Назва сорту, зразка	Тривалість вегетаційного періоду, (діб)	Група стиглості	Урожайність,ц/га		Вміст ефірної олії,%
			суцвіть	насіння	
Тайган	120-122±3	сс	137±0,7	3,1±0,02	0,287
Альба	120-123±2	сс	135±0,6	3,2±0,03	0,206
Кардинал	120-123±2	сс	132±0,9	3,4±,0,02	0,279
Ай-Тодор	115-118±2	ср	128±0,6	2,9±0,02	0,256
S 60-44	120-122±3	сс	146±0,7	3,6±0,03	0,294
S 60-39	115-117±3	ср	142±0,5	3,1±0,03	0,304

Наведені в таблиці результати свідчать, що коливання тривалості вегетаційного періоду в розрізі досліджуваних факторів не виходило за межі 115-125діб. Отже, колекційні зразки придатні до вирощування у Степу та Лісостепу України.

Колекційні зразки шавлії мускатної 2-го року після відновлення вегетації оцінювали за ознакою зимостійкості, візуально за 9-бальною шкалою. У зразка S 60-44 показник зимостійкості був максимальним і відповідав 9 балам. В решти зразків після перезимівлі збереглося близько 75-80 % рослин, тож показник відповідав 7 балам.

Отже, основними напрямками використання шавлії мускатної є фармацевтична та парфумерна промисловість, а також харчова галузь.Перспективними новими напрямками в сучасних умовах є медонос.

Актуальним на даний час є створення сортів шавлії, що здатні давати високі урожаї насіння та сировини з підвищеним вмістом ефірної олії, які будуть широко впроваджуватися у виробництво.

В результаті проведених нами досліджень було виділено за комплексом господарсько-цінних ознак 6 перспективних зразків: Тайган, Альба, Кардинал, Ай-Тодор, S 60-44, S 60-39, які доцільно залучати в подальші селекційні дослідження. Встановили найвищий показник урожайності суцвіть та насіння у зразка S 60-44 – 146 ц/га та 3,6 ц/га відповідно. Найбільший вміст ефірної олії у зразка S 60-39 (0,304%). Максимальний показник зимостійкості отримали у зразка S 60-44.

Бібліографія.

1. Бджільництво О.Г.Мегедь, В.П.Поліщук. Київ. "Вища школа", 1987
2. Фролова Н.Е. Дослідження пряно-ароматичної сировини як джерела ароматичних речовин у технології натуральних ароматизаторів / Н.Е. Фролова, С.І. Усатюк, В.О. Усенко, І. М. Мацко // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. - 2006. - № 18. - С. 42-45.
3. Jackson, R.S. Sensory Perception and Wine Assessment [Text] /R.S. Jackson// Wine Science (Fourth Edition). – 2014. – № 11.
4. Реєстр сортів рослин. Режим доступу: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 336 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. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко,
8. П. Опришко, П. В. Костогриз ; ред. В. О. Єщенко. – К. : Дія, 2005. – 288 с.
9. Порада О.А. Методика формування та ведення колекцій лікарських рослин / О. А. Порада. – Полтава: ПП ПДАА, 2007. – 50 с.

УДК: 581.522.5:582.736.3:581.95(477.7)

¹Гречана О. В., к.фарм.н., доцент, ²Сербін А. Г., д.фарм.н., професор,

³Опрошанська Т.В. к.фарм.н., доцент, ¹Фуклева Л.А., к.фарм.н., ст.викладач.

¹Запорізький державний медичний університет, Запоріжжя, Україна

²Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

³Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету, Харків, Україна

ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ЧИННИКІВ НА СХОЖІСТЬ СОРТІВ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Ключові слова: сорт, схожість, люцерна посівна.

Люцерна вирощується як кормова культура з самого початку історії, і зараз її можна знайти практично в будь-якому регіоні світу. Загальновизнано, що люцерна виникла в околицях Ірану і в даний час вона зростає в кожній державі. Ця рослина поширилася і стала популярною через свою продуктивність і високу кормову цінність, виявляючи найвищий потенціал урожайності серед будь-яких багаторічних кормових бобових культур, адаптованих до культурного вирощування. У народній медицині люцерну дуже поважають – заручаються її підтримкою для перемоги над багатьма хворобами і недугами: в люцерні міститься в чотири рази більше вітаміну С, ніж в цитрусових; присутні і інші вітаміни: β-каротин, В₆, Е, К і U. З мінералів спостерігається особливо високий вміст фосфору, кальцію, заліза, марганцю, міді, цинку [3,5].

Корисні речовини містяться в зеленій частині люцерни, квітках і її насінні і з різних частин цієї рослини готують лікувальні настоянки і відвари: для відновлення зору, для порятунку від ранньої сивини (люцерна допомагає боротися з ознаками старіння і сприяє розгладженню зморшок). Впливає люцерна і на кровоносну систему, знижуючи рівень холестерину і виводячи його з організму, що є ефективною профілактикою атеросклерозу. Було відзначено, що люцерна знижує рівень цукру у крові, добре знімає запалення, як внутрішні (в суглобах і м'язах), так і зовнішні - загоєння ран, шкіри при травмах і опіках. Її застосовують для лікування виразки шлунку, ревматизму, циститу. Рослина є корисною для травлення: дозволяє забути, що таке запори, болі через неправильну роботу підшлункової залози; молодим матерям, сприяючи збільшенню вироблення молока. Сік люцерни застосовують при недовкрів'ї, занепаді життєвих сил, сильній стомлюваності. До всіх наявних в складі корисних речовин додається ударна доза хлорофілу, що дає заряд бадьорості. Люцерну застосовують для профілактики розвитку онкологічних захворювань, а також для нормалізації роботи щитовидної залози [1,5].

Офіційна медицина використовує траву у вигляді однойменного препарату Люцерна (Alfalfa), Green Care - з магnezією, свічки з екстрактом люцерни.

Людям, які приймають препарати, що запобігають згортанню крові, протипоказані комплекси, що містять вітамін К. При аутоімунних захворюваннях прийом люцерни небажаний. Люцерна в свіжому вигляді протипоказана людям із захворюваннями шлунку. Люцерну не варто давати дітям до 3 років [3,4,5].

Люцерна (*Medicago L.*) – рід родини бобові, що налічує до 60 видів, з яких більшість – багаторічні рослини. Територією України зустрічається біля 20 видів, культурні - люцерна посівна (синя), люцерна жовта та люцерна гібридна, яку отримали завдяки зхрещенням люцерн посівної та жовтої.

Для спостережень з обирання умов для інтродукції з метою фармацевтичного використання ми проводили дослідження 20 сортів люцерни посівної в умовах Запорізької області. Насінневий матеріал різних країн

походження (по 5г насіння без попередньої обробки) отримували від Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, м Вінниця.

Посів люцерни (50 насінин) удосліді здійснювали по мірі готовності ґрунту в оптимальні для культури терміни (26.04.2016 р.). Технологія вирощування є загальноприйнятою для люцерни. Спостереження, обліки та аналізи проводили згідно Методичних вказівок та Методики польового дослідження [2].

Великий вплив на зростання і розвиток рослин мають кліматичні фактори. Під час проведення досліджень вони різнилися, тому отримані дані дозволяли досить достовірно і об'єктивно оцінити особливості розвитку сортів люцерни посівної. Проростання насіння люцерни спостерігається вже при +1°C, а сходи витримують заморозки до -5°C (найоптимальнішим температурним режимом для проростання насіння є -17-20°C. Особливості ростових процесів, органоутворення і фізіологічні процеси у рослинних організмах тісно пов'язані з термічними умовами, вологістю середовища, світловим режимом, кількістю опадів. Розкриття еколого-біологічних особливостей рослин унеможлиблюється без вивчення їх сезонного росту і розвитку.

З літературних джерел відомо, що люцерна посівна проходить дванадцять етапів органогенезу і ми спостерігаючи кожний, робили висновки щодо певної продуктивності сортів [2]. У статті подані дослідження схожості (табл. 1)

Таблиця 1 - Етап органогенезу люцерни посівної

№ етапу	Органогенез
1	Сходи (конус наростання верхівкової бруньки і двох листкових зачатків).

Температура є основним фактором, який безпосередньо впливає на пускові механізми, що здійснюють регуляцію ростових процесів. Ріст пагонів також пов'язаний з температурою повітря. Як правило, при значному підвищенні температури відзначався інтенсивніший ріст пагонів.

Оптимальною вологістю повітря вважається 60 – 70 %, за умови, що і інші життєві фактори середовища знаходяться в оптимумі.

Опади є основним джерелом накопичення запасів ґрунтової вологи.

Джерелом енергії для фотосинтезу є сонячне світло, ефективність якого багато в чому визначається інтенсивністю сонячної радіації, яка може підсилювати або сповільнювати даний процес. Тривалість і інтенсивність сонячного світла впливає на розвиток рослин, змінюючи швидкість продукування асимілятів, так і через зміну температурного режиму. Нами проводились спостереження щодо середніх показників кліматичних умов по вивчаємим періодам (табл. 2).

Таблиця 2 - Кліматичні умови вирощування сортів люцерни посівної (Василівський район, Запорізька обл.)

Дата	Середня температура, °C	Середня кількість опадів, %	Відносна вологість повітря, %
02.05.2016	17	4	41
09.05.2016	20	5	60

Численні публікації свідчать про те, що особливості сезонного розвитку рослин певною мірою відображають філогенез виду, екологічні та адаптаційні можливості рослин. Було виявлено, що на конкретному етапі сезонного розвитку у рослині відбуваються різні фізіологічні та морфологічні відмінності. Зміни

фенофаз, що спостерігаються при цьому, йдуть в певній послідовності, що спрямовується системою саморегуляції. Природний відбір закріплює в генотипі прогресивні зміни біоритмів. Таким чином, для рослинних організмів характерні як консерватизм специфічності біоритмів, так і лабільність пристосувальних властивостей. Співвідношення між ними багато в чому пов'язані з видовою приналежністю. Особливості цього співвідношення і є однією з основних причин успіху або невдач інтродукції. Переконаливо показано, що особливості різних видів рослин зумовлені їх неоднаковою вимогливістю до екологічних чинників [2]. Тому, визначивши діапазон толерантності тієї чи іншої фенофази до екологічних факторів, можна судити про ступінь адаптації виду до умов місцезростання



Рис. 1 -Перший етап - сходи (02.05.).

Отримані результати представлені на рисунку 1. З 50 насінин через тиждень після висіву найкращі сходи відмічені нами у зразків №1 (37 рослин), 5 (39 рослин) та 12 (40 рослин) у сортів Комерційна 2-52-75 – 74% (Великобританія); Мега – 78% (Швеція) та Красноводопадська #8 – 80% (Казахстан).

За фактором «Схожість» через тиждень від посіву в умовах Запорізької області звертали на себе увагу сорти люцерни посівної Комерційна, Мега та Красноводопадська.

Бібліографія.

1. Агрокарта України, карта посівів, посівні площі, агросправочник online, agromap [Електронний ресурс : Агрокарта України 2017. - Режим доступу: <http://www.4sg.com.ua/>].
2. Петрук В. А. Продуктивність люцерни на корм и семена / В. А. Петрук // Аграрная наука. – 2008. - № 2. – С. 16 - 18.
3. Free radicals scavenging activities of polyphenolic compounds isolated from *Medicago sativa* and *Medicago truncatula* assessed by means of thin-layer chromatography DPPH rapid tests / Ł. Cieśla, I. Kowalska, W. Oleszek [et al.] // *Phytochemical Analysis*. – 2013. – Т.24, № 1. – Р. 47 - 52.
4. Grechana O. V. The Study of Free Coumarins in the Plant Raw Material of *Medicago Falcata* L. subsp. *Romanica* (Prodan) O. Schwarz & Klink. / O.V. Grechana // *Вісник фармації*. - 2014. - № 1 (77). V. X. – С. 40 - 44.
5. Trease G.E. A Text Book of Pharmacognosy. / G. E. Trease, W. C. Evans- [16th ed.]. - London: Elsevier Health Science, -2009. – 616 p.

УДК: 582.572.2(476): 581.14: 581.19

Грибок Н.А., научный сотрудник

Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь

ОСОБЕННОСТИ БИОПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У БЕЗВРЕМЕННИКОВ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Ключевые слова: *Colchicum speciosum* Steven и *C. autumnale* L., биомасса, урожайность.

Препараты из безвременников входят в фармакопеи почти всех стран мира, а также в Международную фармакопею и применяются для лечения некоторых форм рака, при лечении сложных форм артритов, подагре и других заболеваниях, так как обладают противовоспалительными, вирусостатическими, антибактериальными и фунгицидными свойствами.

Наибольшее практическое значение среди представителей рода *Colchicum* имеют безвременник осенний – *C. autumnale* L. – и безвременник великолепный – *C. speciosum* Steven. Эти виды успешно интродуцированы в условиях Беларуси и могут быть привлечены для расширения сырьевой базы фармацевтической промышленности. Комплексное изучение биопродукционных процессов этих растений, а также факторов, определяющих их изменения при культивировании в условиях Беларуси, позволит разработать предложения и рекомендации по практическому использованию этих видов растений.

В качестве объектов исследования использованы видообразцы *C. speciosum* Steven (безвременник великолепный) и *C. autumnale* L. (безвременник осенний) из коллекции мелколуковичных растений лаборатории интродукции и селекции орнаментальных растений Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. Клубнелуковицы *C. speciosum* и *C. autumnale*, находящиеся в состоянии покоя, были высажены на опытном участке по схеме 10 смх20см, т. е. 50 клубнелуковиц II разбора на 1 м². Отбор растений для исследования проводился пять раз в течение сезона: в начале отрастания (I); так как в год посадки растения не зацвели и оставались в состоянии покоя, то весной следующего года плодоношение не наступило, далее продолжилась вегетация (II), вплоть до отмирания надземных частей в конце вегетации (III); в фазе бутонизации (IV) и фазе цветения (V) [1]. В следующем году наступило плодоношение, в котором выделяли начало (II) и конец (III). Уход за растениями на протяжении всех лет полевых наблюдений заключался в удалении сорной растительности и мульчировании почвы. Для изучения биопродукционных процессов, определения структуры биомассы, динамики ее накопления и расчета урожайности изучаемых видов в условиях Беларуси использован метод модельных экземпляров [2; 3]. Статистическая обработка результатов проведена с использованием прикладных программ Statistica 6.0, Excel 2013.

Характер биопродукционных процессов у *C. speciosum* и *C. autumnale* в условиях Беларуси тесно связан с сезонным циклом развития этих растений. В начале необычного сезонного цикла развития материнская клубнелуковица безвременников дает начало двум надземным побегам, которые в свою очередь формируют по одной дочерней клубнелуковице. В это время начинают формироваться плоды, а надземные органы имеют наибольшую биомассу за сезон. Далее происходит старение надземных вегетативных органов и отток пластических веществ в плоды и/или дочерние клубнелуковицы, созревают и растрескиваются плоды-коробочки (в условиях Беларуси семена, как правило, не вызревают).

Выделены четыре фактора, которые могут оказывать влияние на биопродукционные процессы в процессе эксперимента: фаза развития (I–V), вид растения (*C. speciosum* и *C. autumnale*), орган (клубнелуковицы, надземные органы), год (1-й – 3-й годы культивирования).

Дисперсионный анализ влияния этих факторов на продуктивность биомассы клубнелуковиц и надземных органов особей и клонов, а также урожайность сырья с единицы площади показал, что все анализируемые факторы (фаза, вид, орган, год) и большинство их взаимодействий достоверно влияют на уровень биопродукционных процессов у *C. speciosum* и *C. autumnale* (таблица). Доли влияния факторов и их взаимодействий на накопление биомассы особей и клонов, а также урожайность сырья безвременников демонстрирует рисунок.

Таблица – Достоверность влияния изученных факторов (критерии Фишера) на биопродукционные процессы

Источник вариации	Масса, г		Урожайность сырья, кг/м ²
	особи	клоны	
фаза (A)	68,884*	99,218*	99,218*
вид (B)	426,079*	334,403*	334,403*
орган (C)	838,830*	274,282*	274,282*
год (D)	17,108*	871,058*	871,058*
AB	8,262*	5,166*	5,166*
AC	369,958*	358,298*	358,298*
BC	3,8918	7,225*	7,225*
AD	5,318*	16,237*	16,237*
BD	5,488*	28,104*	28,104*
CD	20,348*	38,650*	38,650*
ABC	14,035*	11,574*	11,574*
ABD	5,359*	4,860*	4,860*
ACD	31,636*	84,805*	84,805*
BCD	6,297*	3,998**	3,998**
ABCD	2,468**	1,7125	1,7125

Примечания: * – влияние достоверно при уровне значимости $P < 0,01$; ** – влияние достоверно при уровне значимости $P < 0,05$.

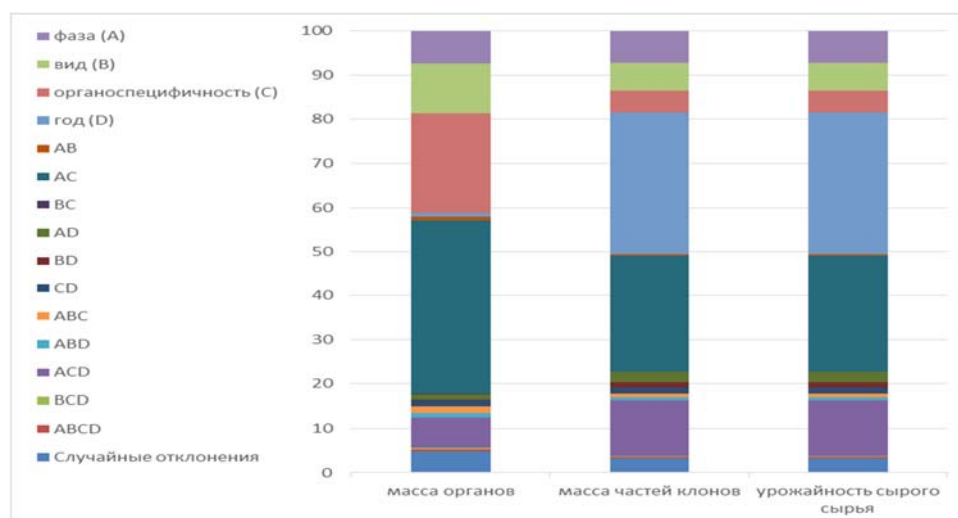


Рисунок – Влияние факторов на продуктивность *C. speciosum* и *C. autumnale*

На накопление биомассы особей изучаемых видов, в первую очередь, оказывает влияние фактор органа растения (22,35%), а также взаимодействие факторов фазы и органа (39,46%), то есть продуктивность биомассы надземных органов и клубнелуковиц изменяется в течение вегетационного сезона по-разному, что необходимо учитывать при выборе источника лекарственного сырья. Кроме того, на накопление биомассы органов у особей существенное влияние оказывает фактор вида (11,36%), который отражает влияние генотипа растения на продукцию биомассы. Существенный вклад в изменчивость данного признака вносит фактор фазы (7,35%), то есть уровень накопления биомассы у особей существенно изменяется по фазам вегетации.

Формирование клонов путем вегетативного размножения исходных особей характерно для рода *Colchicum* в целом. Возможно, это объясняет менее выраженное влияние фактора вида на накопление биомассы клонов у *C. speciosum* и *C. autumnale* (6,15%). Наиболее сильное влияние на формирование биомассы клонов у изучаемых видов оказывает фактор года (32,04%). Влияние фактора года также проявляется через его взаимодействие с факторами фазы и органа (12,85%). Фактор года отражает возрастные (количественные и качественные) изменения клонов, а также влияние метеорологических условий в годы полевых наблюдений. Кроме того, на продуктивность биомассы клонов существенное влияние оказывает фактор фазы (7,30%) и фактор органа (5,40%), а также взаимодействие этих факторов (26,36%), что отражает различный характер продуктивности клубнелуковиц и надземной биомассы клонов в течение вегетационного периода.

Урожайность сырья – расчетный показатель, производный от биомассы клонов. Влияние факторов на изменчивость этого показателя аналогично влиянию факторов на биомассу клонов: наиболее выражено влияние фактора года и его взаимодействия с факторами фазы и органа.

Таким образом, все анализируемые факторы (фаза, вид, орган, год) и большинство их взаимодействий достоверно влияют на уровень биопродукционных процессов у *C. speciosum* и *C. autumnale*. При выборе источника и сроков заготовки сырья необходимо учитывать динамику накопления биомассы надземных органов и клубнелуковиц по фазам вегетации и годам культивирования, а также видовые особенности биопродуктивных процессов у безвременников.

Библиография.

1. Зайцев, Г.Н. Фенология травянистых многолетников / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1978. – 149 с.
2. Карпук В.В. Фармакогнозия: учеб. пособие / В.В. Карпук. – Минск: БГУ, 2011. – 340 с.
3. Грибок Н.А. Фитомасса отдельных органов и содержание в них биологически активных веществ на разных фазах сезонного развития представителей рода *Colchicum* L. в условиях Беларуси / Н.А. Грибок, О.И. Свитковская // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2007. – № 2. – С. 5–8.

УДК: 635.9.581.44

Дадашева Л.К., к. биол. н. (PhD)

Республиканский центр развития детей и молодежи Министерство Образования
Баку, Азербайджан

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ *TULIPA* L.

Ключевые слова: редкие виды *Tulipa* L., антропогенное влияние, ценопопуляции, биоразнообразии.

Многолетние мониторинговые исследования, проведенные на северо-восточной части Азербайджана позволяют сделать заключение об увеличении сокращения численности и внутривидового разнообразия редких видов *Tulipa* L.. Усиления антропогенного влияния, в том числе интенсивная сельскохозяйственная деятельность приводит к глубоким изменениям природных ландшафтов и резкому сокращению ареала распространения редких геофитов. В стране распространены 9 видов *Tulipa* L., 8 видов из которых занесены в Красную Книгу Азербайджана [3]. Изучение современного состояния ценопопуляции и эколого-морфологических особенностей этих видов способствует разработки научных основ стратегии восстановления численности и сохранения уникального внутривидового биоразнообразия *Tulipa* L. [2].

В народной медицине Азербайджане настойку и отвар из луковиц *Tulipa* L. издавна широко применяли при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Эти средства обладают кардиотоническим действием, так как в сырых луковицах *Tulipa schrenki* Regel и др. видов тюльпанов содержится алкалоид тулипин, который благотворно влияет на сердце и стимулирует сердечную деятельность. На основе изучения антоцианов делфиниди, сианидин и пеларгонидин *T.eichleri* и *T.julia* было предложено использование тюльпанов для лечения канцерогенных заболеваний [1,4].

Целью исследований является изучения современного состояния ценопопуляций редких видов *Tulipa* L. распространенных на северо-востоке страны, изучение внутривидового биоразнообразия и лечебных свойств, разработка способов сохранения. Объектами исследования являются *T.eichleri* Regel, *T.biebersteiniana* Schult. et Schult., *T.julia* C.Koch, *T.polychroma* Stapf (*Tulipa biflora* Pall.) занесённые в "Красную Книгу» Азербайджана [3]. Полевые исследования проводились в 2013-2018 гг. и были исследованы 10 ценопопуляций (ЦП). В каждой ЦП закладывали по 3 учетные площадки размером 1 м². Для оценки внутривидовой изменчивости в каждой ЦП отбирали до 25 модельных растений в генеративном состоянии, у которых измерялись фитоморфологические признаки вегетативных и репродуктивных органов. Оценку состояния ценопопуляции проводили по методике, предложенной Т. А. Работновым [5].

Исследуемые виды в основном обитают на равнинах, по шлейфам и склонам Больших Кавказских гор в интервале высоты 250-2200 м над уровнем моря в составе различных фитоценозов. На равнинах это полынные формации с участием ковылей и солянок, а в горах разнотравно-злаковые, осоково-злаково-разнотравные формации. На природе тюльпаны размножаются в основном семенами. Микропопуляции *T.eichleri* и *T. biebersteiniana* на полях и пастбищах отмечены сокращением численности и внутривидового разнообразия, тогда как на нетронутых ландшафтах сохраняется тенденция к увеличению численности.

С целью установления условия адаптации видов к стрессирующим антропогенным воздействиям проведен анализ фенотипической изменчивости

некоторых признаков генеративного побега в 10 ЦП 4 видов *Tulipa L.* на естественных фитоценозах, находящихся на различной степени антропогенной трансформации. Во время исследований были изучены внутрипопуляционные разнообразие эндемика Азербайджана *Tulipa eichleri* (статус EN B2 ab (iii, v)) обитающего на восточных склонах Большого Кавказа, близ села Марзандия, Шемахинского района, а также вблизи села Джайирли, Кобустанского района. Большинство признаков генеративного побега растений популяции, в Кобустанском районе характеризуются более высокими значениями изменчивости. Редкий вид распространён на каменистых склонах и на пшеничных полях, в основном в составе бобово-злаково-разнотравных фитоценозов. По проведённым описаниям в составе фитоценоза эдификаторами являются *Palliurus spina christi*, *Allium szovitsiana*, *Astragalus caucasicus*, *Thymus caucasicus*, *Lathyrus odoratus*, *Capsella bursapastoris*, *Bongardia chrysogonum*, *Bellevalia zigomorpha*, *Stipa pellita*.

При отсутствии чрезмерной пастбищной нагрузки и антропогенного стресса популяция *T. eichleri* наблюдается наиболее полночленным с преобладанием генеративных особей. Внутрипопуляционными изменчивыми признаками являются длина генеративного побега, размеры и окраска околоцветника, ширина и длина среднего листа. *T. eichleri* характеризуется изменчивостью полиморфизма по окраске венчика, изменением цветовой гаммы от золотисто-красного до ярко красного, наличием золотистой полосы на внешних долях околоцветника. Наименее варьирующими признаками являются признаки репродуктивных органов: длина и ширина долей околоцветника.

T. biebersteiniana (статус EN B2 ab (iii, v)) распространён в окрестностях села Тахталар, Дивичинского района, села Джайирли, Кобустанского района в составе злаково-разнотравных фитоценозов. Во время исследований было отмечено ухудшение состояния популяции *T. biebersteiniana* вблизи сёл Чархан и Набур Кобустанского района, вследствие накопления угнетенных растений. Выявлены уменьшения размеров вегетативных органов, а также сокращения численности генеративных особей, которые своей декоративной привлекательностью подвергаются массовым сборам со стороны населения.

Под непрерывным антропогенным воздействием базовый возрастной спектр этих ЦП становится неполночленным и наблюдается возрастания количества особей прегенеративной возрастной группы. В результате мониторинга выявлено снижение численности редких видов. При ухудшении условий роста наблюдается уменьшение доли генеративных особей от общего числа взрослых особей и увеличение индекса восстановления. Это свидетельствует об интенсивном семенном размножении растений в ценопопуляции. При увеличении антропогенного воздействия наблюдается сокращение численности взрослых особей, с последующим резким уменьшением количества доли младшей возрастной группы.

В аграрных экосистемах у *T. eichleri* происходит увеличение числа ювенильных и имматурных особей в возрастном спектре. В исследованных ЦП площадью от 50 до 250 м² плотность особей составляет 0.5-5 на 1 м². Возрастные спектры *T. biebersteiniana* и *T. eichleri* правосторонние одновершинные с максимальной долей виргинильных особей. Таким образом, в условиях антропогенного воздействия у растений в некоторых ЦП увеличивается численность особей за счет прегенеративной фракции. Особи изученных ЦП характеризуются изменчивым габитусом. В исследованных ценопопуляциях длина репродуктивного побега меняется в пределах от 12.0 см до 19.0 см., длина листьев верхней формации - от 6.5 до 9.2 см., длина листьев средней формации - от 10.2 до 18.5 см, ширина - от 1.5 до 3.5 см, длина листьев нижней формации - от 9.8 до 16.7 см, ширина - от 1.0 до 3.2 см. К наименее изменчивым признакам

относятся длина и ширина лепестков внешнего и внутреннего круга околоцветника. Другие признаки габитуса имеют высокую степень изменчивости.

T. beibersteiniana и *T. eichleri* обитающей в неблагоприятных условиях характеризуются высокой потенциальной семенной продуктивностью (90.5 ± 3.5 до 102.5 ± 2.3 шт. в одной коробочке). Коэффициент семенной продуктивности достигает 75.1%-78.0%. Сравнительно низкий семенной продуктивностью отмечено на участках вне влияния антропогенной деятельности (65.5 ± 5.7 до 82.5 ± 5.3 шт. в одной коробочке). В благоприятных условиях наблюдается увеличение прегенеративных особей в ЦП. Самая низкая плотность вблизи дорог, на пастбищах, в среднем 0.4-2.0 на 1 м^2 . Имматурные и ювенильные особи малочисленны. У исследованных видов изменчивость морфологических признаков вегетативных органов выше, чем репродуктивных органов. С ухудшением условий обитания в ценопопуляциях наблюдается уменьшение разнообразия особей по габитусу. Таким образом, в зависимости от экологических условий у *T. beibersteiniana* и *T. eichleri* возрастные спектры ценопопуляций отличаются преобладанием ювенильных, имматурных или же генеративных особей. При усилении антропогенного стресса наблюдается уменьшение вегетативных органов и увеличение семенной продуктивности.

Проведенные исследования показали что, что при переходе на следующие этапы антропогенной трансформации, наблюдается постепенное утрачивание внутривопуляционного разнообразия. При отрицательном воздействии антропогенного и природного характера, происходит уменьшение габитуса особей и их семенной продуктивности, изменение возрастного состава ЦП в сторону преобладания ювенильных и виргинильных особей. Тюльпаны, размножающиеся на природе почти исключительно семенным путём, при усилении антропогенного прессинга легко переходят в разряд уязвимых видов, что свидетельствует о необходимости контроля над состоянием их популяции в пределах всего ареала. Основными методами сохранения и улучшения состояния ЦП редких видов *Tulipa* L. является уменьшение пастбищной и рекреационной нагрузки, сенокосения, создание микро-заказников, установление предупредительных знаков с целью ограничения хозяйственной деятельности.

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. Красная книга Республики Азербайджан. 2-е издание. Баку, 2013. С.20-22.
4. Новрузов Э.Н., Ибадов О.В. Антоцианы цветков растений рода *Tulipa* L. // Химия природных соединений. ФАН Узб.ССР, 1986, с. 246
5. Работнов Т.А. Методы определения возраста и длительности жизни у травянистых растений // Полевая геоботаника. М.-Л., 1960. т.2.

УДК 633.8:631.5(571.6)

Живчиков А.И., кандидат с.-х. наук, Живчикова Р.И., кандидат с.-х. наук
Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

ОДНОЛЕТНЯЯ КУЛЬТУРА МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ В УСЛОВИЯХ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Ключевые слова: мята перечная, Дальний Восток России, однолетняя культура

Российский Дальний Восток отличается большим разнообразием аборигенной лекарственной флоры. Здесь произрастают: бархат амурский, диморфант, аралия высокая, актинидия, виноград, лимонник, диоскорея, элеутерококк, лотос, заманиха, кирказон маньчжурский, гастродия высокая, женьшень и много других эндемичных и реликтовых видов. Часть из них является краснокнижной [4].

К настоящему времени накоплен достаточно большой опыт выращивания некоторых особо ценных растений местной флоры: женьшеня, лимонника, элеутерококка, актинидии и др. Почвенно-климатические условия позволяют получать сырье, посадочный материал, семена многих видов лекарственных растений, давно и успешно культивируемых в европейской части России и за рубежом.

В настоящем материале представлены результаты исследований по культуре мяты перечной в условиях Дальнего Востока.

Климат этого региона России для мяты является суровым. Исключением можно считать Сахалин и Камчатку, где мощный снеговой покров обеспечивает защиту растений от вымерзания. Для материковой части характерны глубокое промерзание почв и в районах с неустойчивым снежным покровом в отдельные годы происходит значительное изреживание и даже полная гибель посадок мяты на полях. Поэтому, в климатических условиях суровых зим мы считаем возможной и целесообразной выращивание мяты по типу однолетней культуры. Быстрая засоряемость посадок и уплотнение почвы также говорят о преимуществе однолетней технологии.

Необходимая сумма положительных температур для мяты составляет 1500-2000°C [3,4]. Такая теплообеспеченность отмечается в Амурской области, Хабаровском Приамурье, Приморском крае. Для получения двух укосов травы требуется не менее 3000°C, что ежегодно возможно только на юге материковой части Дальнего Востока. Изменение температурного режима в сторону повышения в сочетании с почвенной и воздушной засухой задерживают рост и снижают выход эфирного масла. Дождливая теплая погода с высокой влажностью воздуха тоже относится к неблагоприятной, т.к. трава поражается грибными болезнями, происходит сбрасывание листьев, из-за чего снижается выход масла.

На юге Дальнего Востока весной вегетация перезимовавших растений обычно начинается во второй половине апреля [1]. От весеннего отрастания до полного цветения (сырьевой спелости) проходит 3-3,5 месяца. При однолетней культуре и майских сроках высадки рассады сырьевая спелость наступает в середине сентября, т.е. через 4 месяца после посадки.

В Государственном реестре селекционных достижений РФ в 2018 г. были зарегистрированы, как допущенные к использованию во всех зонах возделывания, 29 сортов мяты перечной, лекарственной, овощной, полевой. Многие из универсальных и масло-ментольных сортов, районированных до 2015 года, прошли испытание в наших интродукционных питомниках посадки, результаты которого отражены в таблице.

Отмечено, что наиболее короткий период вегетации от посадки корневищ до массового цветения отмечен у Формы 1 из Анучинского района Приморского края, отобранной на залежи старовозрастной плантации. У нее самый ранний срок наступления сырьевой фазы (массового цветения) был отмечен в 1994 г. во второй декаде августа, а самый поздний - в первой декаде сентября 2007 г., что зависело от погодных условий периода вегетации. Позже всех, в середине сентября, через 20-21 день после Формы 1, сырьевая фаза наступала у сорта Згадка.

Результаты испытания сортов при однолетней культуре в условиях Приморского края показывают, что мята перечная, как из средней полосы России, так и с ее юга и Украины, обеспечивает ежегодное устойчивое получение сырьевой массы в год посадки.

Таблица - Продуктивность сортов мяты перечной в условиях Приморского края

Сорт	Высота растений в фазе цветения, см	Средняя продуктивность одного растения		Средняя облиственность, %	Содержание эфирного масла в траве, % к весу абс.сухого вещества
		зеленой массы, г	выход воздушно-сухого вещества, %		
Лекарственная 1	80-96	308	28,1	51,1	2,82
Лекарственная 4	82-95	334	27,0	52,4	2,75
Медичка	79-105	307	28,7	52,2	2,87
Згадка	71-88	239	28,1	53,0	-
Краснодарская	75-90	296	29,0	53,6	-
Серебристая	67-89	280	26,6	52,9	-
Янтарная	65-85	390	26,4	48,4	2,29
Кубанская 6	62-85	290	28,3	50,7	2,79
Кудрявая	70-84	265	26,1	54,3	1,98
Ф1 (Приморский край)	78-95	333	29,4	55,2	2,98

Приведенные в таблице показатели основных хозяйственно-ценных признаков испытанных сортов показывают, что для Дальнего Востока нет проблем с подбором сортимента для промышленных плантаций с однолетним циклом выращивания. На приусадебных участках можно выращивать любой отечественный сорт как в однолетней, так и в многолетней культуре. Однако, следует отметить, что растения в перезимовавших посадках развиваются медленнее. Растения первого года жизни в тех же условиях развиваются энергичнее и накапливают большую массу лучшей облиственности.

Использование сортов разных сроков сырьевой спелости обеспечивают постепенное поступление качественного сырья на переработку. Все сорта достаточно урожайны. Так, при продуктивности одного растения 300 г свежей травы, выход сырья составляет 140-180 ц/га.

Технология выращивания мяты в условиях юга Приморья заключается в следующем. Для посадки используются отрезки от свежих непроросших корневищ средней длиной 20 см или рассада (небольшие части корневищ с побегами). Посадочный материал набирается от растений, сохранившихся после перезимовки, или специально готовится и хранится с осени. На открытом воздухе при посадке корневища быстро подсыхают, из-за чего плохо приживаются. Поэтому посадочный материал всегда должен быть свежим и влажным. Между

его приготовлением и посадкой не допускается разрыв по времени. Очень хороший результат по сохранению и улучшению приживаемости дает обмакивание в специально приготовленной болтушке.

Посадка корневищ проводится в апреле после сплошной культивации во влажную почву или с поливом. Поэтому зачастую работа связывается с выпадением осадков. Корневища укладываются горизонтально сплошной линией в бороздки, которые нарезаются маркером с междурядьями 45 или 70 см. Заглубление не должно превышать 10 см. Так как весной почва подсыхает очень быстро, то между нарезкой борозд и посадкой не должно быть временного разрыва. На 100 м² требуется до 20 кг корневищ хорошего качества.

Корневища прорастают медленно. т.к. в крае весной и в начале лета часто наблюдается дефицит влаги или тепла. Из-за этого возрастает засоренность посадок. Лучший результат получается при закладке плантаций рассадой. Она проводится в более теплое время (в мае), имеется возможность проведения междурядных обработок и прополок в рядах при появлении сорняков.

Рассада (проросшие части корневищ) высаживается рядами с такими же междурядьями. Расстояние между растениями в ряду – 20-30 см. В сухую погоду хорошие результаты дает посадка с поливом. При необходимой глубине посадки не менее 5 см, над землей оставляется побег с 2-3 парами листочков. Листья, загрязненные при посадке или после крупного дождя, останавливаются в росте и побег погибает. Переросшая рассада (более 15 см) укладывается наклонно, побег закрывается полностью с оставлением также 2-3 пар листочков. Через неделю после посадки проверяется приживаемость растений и проводится подсадка.

Мята положительно отзывается на поливы в засушливые периоды. Наибольший урожай травы получается при поддержании влажности почвы на уровне 70-75% полной полевой влагоемкости.

Основная задача по уходу за посадками – борьба с сорняками, особенно в начальный период роста, и рыхление поверхности почвы. Первая междурядная обработка проводится когда четко проявятся рядки побегов от проросших корневищ. В дальнейшем рыхление проводится по мере необходимости уничтожения сорняков и борьбы с почвенной коркой.

Сырьевая фаза мяты перечной при однолетней культуре в условиях Приморья наступает со второй половины августа.

Проведенные исследования и полученные результаты показывают не только возможность, но и коммерческую обоснованность однолетней культуры мяты в зонах рискованного земледелия, каким является российский Дальний Восток.

Библиография.

1. Агроклиматические ресурсы Приморского края //ДВНИГМИ.- Л.: Гидрометеоздат, 1973.- 148 с.
2. Конон Н.Т. История и результаты селекции мяты перечной /Н.Т.Конон, М.В.Кирцова, И.Н.Коротких //Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: сб. науч. тр. В 2 т. Т.2 //РАСХН. ВИЛАР.- М.: ВИЛАР, 2004.- С. 105-108.
3. Мустяцэ Г.И. Культура мяты перечной /Г.И.Мустяцэ //Минсельхоз Молдавской ССР.- Кишинев: Штиинца, 1985.- 168 с.
4. Шретер А.И. Лекарственная флора Советского Дальнего Востока /А.И.Шретер.- М.: Медицина, 1975.- 328 с.

УДК: 581.2:581.16:631.8

Ишмуратова М.Ю., к.биол.н., ассоц. профессор; Тлеукенова С.У., к.биол.н., доцент; Рамазанов А.К., PhD докторант; Байгараев Д.Ш., магистрант
Карагандинский государственный университет имени академика Е. А. Букетова, Казахстан

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ

Ключевые слова: ромашка аптечная, семена, лабораторная всхожесть, энергия прорастания, хранение, тара

При введении дикорастущих лекарственных растений в культуру важную роль играет оптимизация условий хранения семенного материала, как можно более длительный период.

Хранение семян – комплекс мероприятий, направленных на сохранение посевных и сортовых качеств семенного фонда. Для сохранности семян проводят работы, базирующиеся на физических и физиологических свойствах семенной массы [1].

Наиболее важным показателем семян при организации мероприятий по хранению – является обеспечение жизнеспособности. В процессе длительного хранения всхожесть многих культур сильно изменяется. Свежесобранные семена не всегда имеют хорошую всхожесть. Для многих семян нужно дополнительное время, чтобы в них закончились процессы послеуборочного дозревания. Следует отметить, что семена одних растений сохраняют всхожесть годами, других – десятилетиями [2].

Рядом авторов [3] установлены важные факты, вскрывающие некоторые причины низкой всхожести семян у растений по их хранению:

- снижение интенсивности дыхания;
- увеличение содержания свободных жирных кислот;
- уменьшение содержания жизненно необходимых веществ;
- снижение содержания сахарозы;
- действие патогенной микрофлоры.

Для выявления оптимального срока хранения качественного материала были поставлены опыты по определению энергии прорастания и лабораторной всхожести семян исследуемого вида, хранившиеся от одного месяца до четырех лет [4].

На первом этапе исследования нами определялась всхожесть и энергия прорастания семян в зависимости от сроков хранения (таблице 1).

Таблица 1 – Влияние срока хранения на всхожесть и энергию прорастания семенного материала ромашка аптечная

№	Сроки хранения	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %
1	3 года	34,1±1,0	22,6±0,5
2	2 года	66,5±1,6	59,1±1,4
3	1 год	88,6±3,4	75,3±2,6
4	свежесобранные семена	70,5±1,4	48,0±1,01

Так, свежесобранные семена исследуемых сортов ромашки аптечной после 1-5 месячного хранения показывают низкую всхожесть и нуждаются в дозревании. Как видно из таблицы 1 наибольший процент всхожести и энергия

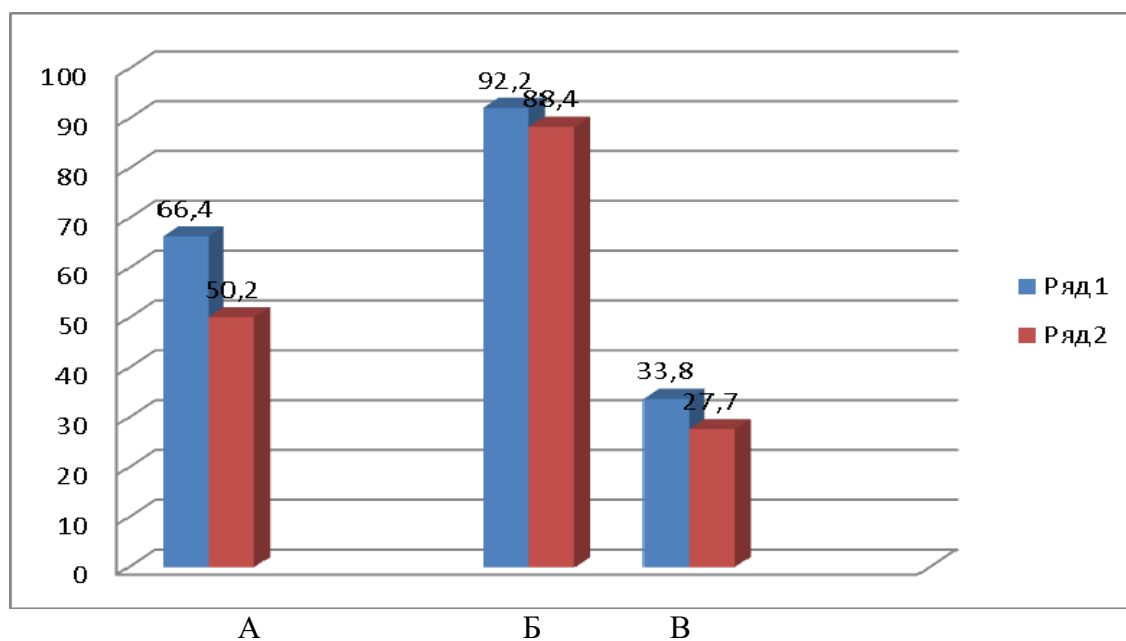
прорастания семян в наших условиях наблюдается после хранения их в течение одного и двух лет. На третий год хранения отмечено постепенное снижение показателей всхожести и энергии прорастания. Например, после 3-х лет хранения всхожесть ромашки снизилась с 88,6% до 34,1 %, но, тем не менее, сохранилась.

Поскольку на степень жизнеспособности семян при криоконсервации большую роль играет тара, в которой производится замораживание. Семена исследуемого вида были помещены в пластиковые пробирки, и конверты из фольги. В качестве альтернативы традиционным методам хранения нами проведено испытание криоконсервации – замораживания семян в сжиженном азоте в различных типах тары (таблица 2).

Таблица 2 - Криогенное хранение семян *Matricaria chamomilla* в различных тарах

Вариант опыта	Всхожесть, %	Энергия прорастания %
Контроль (без заморозки)	66,4±1,4	50,2±0,9
Заморозка в пластиковой таре	92,2±3,5	88,4±2,3
Заморозка в таре из фольги	33,8±0,5	27,7±0,3

Лучшие показатели всхожести и энергии прорастания после криоконсервации показали семена, замораживаемые, в пластиковых пробирках их всхожесть составила 92,2%, тогда как энергия прорастания 88,4%. (рисунок 1).



А – контроль (без заморозки), Б - заморозка в пластиковой таре, В - заморозка в фольге, ряд 1 – всхожесть семян, ряд 2 – энергия прорастания

Рисунок 1 - Жизнеспособность семян ромашки аптечной при замораживании в жидком азоте в различной таре

Всхожесть семян, замораживаемых в конвертах из фольги составила 33,8%. Жизнеспособность семенного материала по сравнению с контрольной группой снизилась, но, тем не менее, сохранилась.

Таким образом, при хранении семенного материала *Matricaria chamomilla* при сверх критических низких температурах следует использовать семена с

полным физиологическим дозреванием, рекомендуемая тара при замораживании - пластиковая тара.

Библиография.

1. Тоцкая С.А., Конон Н.Т. Особенности технологии возделывания ромашки аптечной (*Matricaria chamomilla* L.) на семена / С.А. Тоцкая, Н.Т. Конон // Известия ТСХА. – 2010. – Вып. 2. – С. 91-98.
2. Бессонова Л.В. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность и технологические качества пивоваренных сортов ячменя в Предуралье / Л.В. Бессонова // Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях: материалы межд.науч.-практ.конф. – Смоленск, 1999. – С. 144-145.
3. Методические указания по селекции и семеноводству ромашки аптечной / ВАСХНИЛ, Отделение растениеводства и селекции, ВНИИ лекарств. растений; [Сост. М. В. Глазовой]. - М.: ВАСХНИЛ, 1985. - 24 с.
4. ГОСТ Р 51096-97 Семена лекарственных и ароматических культур. Сортовые и посевные качества.

УДК: 581.5(477.63)

Кармизова Л.О., Лісовець О.І., к.біол. н., Решетнікова А.Ю.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ УЗЛІСЬ ЗАПЛАВНИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Ключові слова: лікарські рослини, узлісся, сільвомаргоант, заплавні біогеоценози, степове Придніпров'я

Флора Степового Придніпров'я включає 1714 видів [5]. Багатство флори Степового Придніпров'я пояснюється більш різноманітними фізико-географічними умовами ніж у сусідніх областях степової зони: на сході (у Донецькій та Луганській областях 1817 видів в сумі) за рахунок наявності долини великої річки (Дніпро); на півдні (у Запорізької області 1522) за рахунок розташування півночі нашої області біля межі лісостепу і наявності північних елементів флори.

Різноманіття флори заплавних біогеоценозів дуже значне завдяки різноманітним та комфортним умовам з високим зволоженням, невеликими коливаннями температури, багатими ґрунтами. Наприклад, флора заплави р. Самари налічує 660 видів [1]. Серед них багато представників лікарських рослин.

Із загального складу флори Степового Придніпров'я 260 видів використовуються у офіційній та народній медицині. Систематичний склад флори лікарських рослин заплавних біогеоценозів Степового Придніпров'я нараховує 260 видів, що відносяться до 177 родів і 66 родин, 3 класів і 2 відділів.

Метою нашого дослідження було проаналізувати лікарські рослини, що зростають на узліссях заплавних біогеоценозів Степового Придніпров'я. Там складаються особливі екологічні умови – підвищений рівень освітленості і знижене водопостачання в порівнянні з місцезростаннями під лісовим пологом. Тому тут, як правило, спостерігається більш високе флористичне біорізноманіття. Такі рослини Б.О. Барановський відносить до ценоморфи сільвомаргоант [2].

Предметом дослідження був систематичний та біоекологічний аналіз флори лікарських рослин узлісь заплавних біогеоценозів. Матеріал збирався в період 2007 – 2017 рр. під час маршрутних експедицій на територіях річкових долин, долинно-терасових ландшафтів та балкових систем у складі учбово-наукової експедиції ДНУ. Використовувалися також літературні дані і гербарний фонд кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології ДНУ. Визначення видів проводилось за допомогою «Визначника рослин України» [4] з використанням мікроскопів МБС 1 та Cytoval. Екологічну паспортизацію рослин було складено за допомогою літератури: «Визначник рослин України» [4], «Флора Дніпропетровської та...» [5]. В основу екологічної паспортизації видів було покладено класифікацію екоморф О.Л. Бельгарда [3] з доповненням Б.О. Барановського [2].

Аналіз зібраного матеріалу показав, що систематичний склад флори лікарських рослин узлісь заплавних біогеоценозів Степового Придніпров'я нараховує 42 види, що відносяться до 35 родів і 18 родин класу *Magnoliopsida* відділу *Magnoliophyta* (табл. 1).

Найбільшими за фіторізноманіттям судинних лікарських рослин є родини *Scrophulariaceae* (20 %), *Rosaceae* та *Ranunculaceae* (по 10 %) (рис. 1).

Для того, щоб розкрити взаємозв'язок рослинних організмів і середовища, з'ясувати ступінь пристосування окремих фітокомпонентів до найбільш важливих елементів ценозу, необхідно, щоб схема життєвих форм допомогла охарактеризувати пристосування видів до фітоценозу (біоценозу) в цілому і до

кожного із структурних елементів екотопу окремо (кліматопу, геліотопу, термотопу і т. д.). Такі адаптації називають екоморфами. У схемі екоморф перш за все демонструються пристосування видів до фітоценозу в цілому; такі екоморфи називають ценоморфами, потім йдуть адаптації до клімату цілому – клімаморфи, до геліотопу – геліоморфи, до зволоження – гігроморфи і до ґрунтових чинників – трофоморфи. Результати біоекологічного аналізу дослідженої флори показали, що серед лікарських рослин узлісь заплавних біогеоценозів степового Придніпров'я переважають багаторічники (69,1%), гемікриптофіти (64,3 %), сциогеліофіти (61,9 %), мезофіти (38,1 %) та ксеромезофіти (28,6 %), мезотрофи (38,1 %) та мегатрофи (21,4 %), більшість рослин є лучними (33,3 %) та власне узлісними (28,6 %) видами – сільвомаргоантами.

Таблиця 1 - Перелік видів лікарських рослин узлісь заплавних біогеоценозів Степового Придніпров'я

№ з\п	Родина	Види
1	Asteraceae	<i>Echinopssphaerocephalus</i> L., <i>Seneciojacobaea</i> L., <i>Serratulacoronata</i> L.
2	Brassicaceae	<i>Turritisglabra</i> L.
3	Campanulaceae	<i>Campanularapunculoides</i> L., <i>Campanulatrachelium</i> L.
4	Caryophyllaceae	<i>Cerastiumholosteoides</i> Fr., <i>Saponariaofficinalis</i> L.
5	Celastraceae	<i>Euonymuseuropaea</i> L.
6	Chenopodiaceae	<i>Chenopodiumpolyspermum</i> L.
7	Dipsacaceae	<i>Knautiaarvensis</i> (L.) Coult.
8	Fabaceae	<i>Genistatinctoria</i> L., <i>Lathyruspratensis</i> L., <i>Medicagolupulina</i> L.
9	Lamiaceae	<i>Origanumvulgare</i> L., <i>Salviaaustriaca</i> Jacq., <i>Thymuspallasianus</i> Heinr. Braun
10	Plantaginaceae	<i>Plantagomajor</i> L.
11	Polygonaceae	<i>Rumexacetosa</i> L., <i>Rumexacetosella</i> L., <i>Rumexconfertus</i> Willd.
12	Ranunculaceae	<i>Aconitumnemorosum</i> M. Bieb. ex Rchb., <i>Ranunculusacris</i> L., <i>Ranunculuspolyanthemos</i> L., <i>Thalictrumminus</i> L.
13	Rhamnaceae	<i>Frangulaalnus</i> Mill., <i>Rhamnuscatharica</i> L.
14	Rosaceae	<i>Crataegusfallacina</i> Klokov, <i>Fragariaviridis</i> Duch., <i>Sanguisorbaofficinalis</i> L., <i>Agrimoniaeupatoria</i> L.
15	Scrophulariaceae	<i>Euphrasiastricta</i> D. WolffrxLehm., <i>Linariavulgaris</i> Mill., <i>Scrophularianodosa</i> L., <i>Verbascumdensiflorum</i> Bertol., <i>Verbascumnigrum</i> L., <i>Veronicachamaedrys</i> L., <i>Veronicaspicata</i> L., <i>Veronicateucrium</i> L.
16	Valerianaceae	<i>Valerianaofficinalis</i> L. (<i>V. exaltata</i> J.C. Mikanfil. <i>Wolgensis</i> Kazak.)
17	Verbenaceae	<i>Verbenaofficinalis</i> L.
18	Violaceae	<i>Violatricolor</i> L.

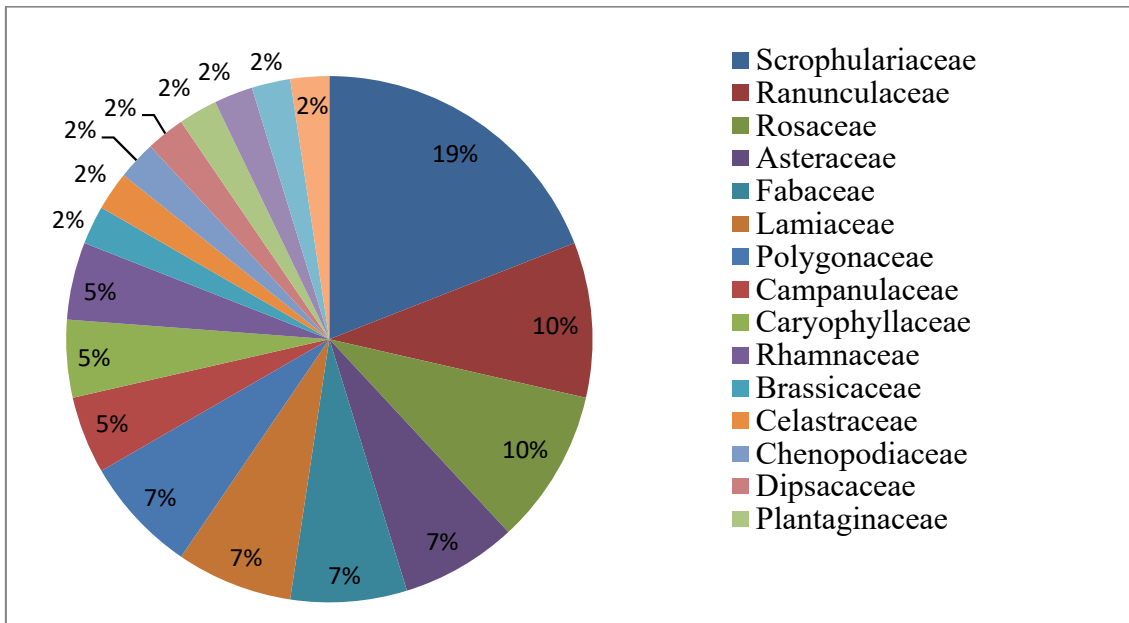


Рис. 1 - Видова насиченість родин лікарських рослин узлісь заплавних біогеоценозів Степового Придніпров'я

Виконані дослідження в цілому свідчать про те, що узлісні заплавні місцезростання степового Придніпров'я мають обмежені запаси лікарської сировини, але при відповідних заходах охорони та відновлення їх потенціал може бути підвищений.

Бібліографія.

1. Барановский Б.А., Александрова А.А. Фиторазнообразие основных экотопов поймы р. Самары // Экология та ноосферология, 2005 – т. 16 (3-4). – С. 135-144.
2. Барановський Б.О., Манюк В.В., Іванько І.А., Кармизова Л.О. Аналіз флори національного природного парку «Орільський». – Д.: ЛІРА, 2017. – 320 с.
3. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К., 1950, – 258 с.
4. Визначник рослин України. К.: Урожай, 1965. – 876 с.
5. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської і Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів: Моногр. – Д. : ДНУ, 2005. – 276 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ВИДА *CYMBOPOGON* В КОЛЛЕКЦИИ ПРЯНО – АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Ключевые слова: лимонная трава, *Cymbopogon flexuosus* (D.C.) Stapf, методы размножения

Cymbopogon flexuosus (D.C.) Stapf или лимонная трава многолетний быстрорастущий злак, родом из Индии и Шри – Ланки. Род *Cymbopogon Spreng.* относится к отделу Покрытосеменных (*Magnoliophyta*), классу Однодольных (*Liliopsida*), порядку Злакоцветные (*Poales*), семейству Злаков (*Poaceae*) состоящий из более 55 видов.

В коллекции пряно – ароматических растений был интродуцированный вид - *C. flexuosus* (D.C.) Stapf. Надземная часть растений, представленная листвой, имеет приятно – освежающий лимонный аромат с оттенком розы, благодаря эфирным маслам. Основными компонентами эфирного масла у лимонной травы — это цитраль и гераниол. Эфирное масло придает этим растениям седативные, антидепрессивное [1], антиоксидантные, антисептические, болеутоляющие, противомикробные, бактерицидные, дезодорирующие, инсектицидные и противогрибковые свойства [2].

В народной медицине стран, откуда она родом, лимонная трава используется при диспепсии, колитах, гастроэнтеритах, подавляет и успокаивает мышечную боль, при некоторых инфекционных заболеваниях, в качестве тоника для кожи и тканей [3]. Израильскими учеными были открыты противораковые свойства у данного вида [4]. Эфирное масло также используется в парфюмерии, косметологии.

Широко применяется в восточной кухне в качестве приправы при приготовлении супов, карри, различных мясных и рыбных блюд, а также для ароматизации сладостей и прохладительных напитков.

Размножать *Cymbopogon* можно различными методами - семенами, черенками, маленькими «луковичками», которые образуются возле материнского растения. В наших исследованиях были испытаны все перечисленные методы.

Из купленных на одном из восточных рынков семян, нами, была выращена рассада в кассетах на питательном грунте. Перед посевом завернутые в фильтровальную бумагу семена, были замочены в теплый (25⁰С) однопроцентном растворе KMnO₄. Время выдержки семян в растворе - 12 часов. После этого семена, слегка подсушили их с помощью той же фильтровальной бумаги и посажены в рыхлую почвенную смесь. Каждая семянка была посажена в отдельную ячейку пластиковой кассеты. Глубина посадки не более 1 см. Кассеты были накрыты тонким «Агрилом» и помещены в теплицы при температуре 22-25⁰С. Лучше сроки посева, по нашим наблюдениям, первая декада марта.

Семена проросли и появились растеньице на 22 день, а рассада была готова к высадке через 65 дней. После недельного закаливания, рассада была высажена в грунт. Желательна лёгкая по составу почва, а если не располагаем такой-то нужно сделать борозды, в которых насыпается смесь из песка, перегноя и дерновой земли (3:3:1), чтобы удерживать влагу.

Растения лимонной травы (*Cymbopogon flexuosus*) требовательны к влаге, на протяжении всего вегетационного периода, нуждаясь в обильных и частых поливах.

После высадки растения *Cymbopogon flexuosus* (D.C.) Stapf. стали развиваться довольно быстро и образовали травянистый куст с 15 – 25 стеблями, высотой 95 – 107 см. Растение хорошо облиствено, формирует 12 – 17 ланцетовидных листьев, длиной 29 – 37 см и шириной 1.5 – 2.0 см, интенсивно – зеленого цвета. Влагалище листа крепкое, даже грубое длиной 33 - 40 см.

В течение периода вегетации растения развили мощные мочковатые корни, но не образовали семена. Они были перенесены в растительные вазоны для перезимовки в условиях теплицы. Растения (корни с небольшим отростком) лимонной травы не требовательны к условиям хранения, зимуют при +10⁰С и пониженной влажности.

Другой метод размножения этой ценной культуры – это когда весной следующего года, самые «сильные» растения (корни с отростками) опять сажаются в открытый грунт. При посадке каждый «ком» корней, разделяется на отдельные растения, которые сажаются самостоятельно. Из одного «кома», можно получить 5 -7 отдельных растений.

Почти каждое взрослое растение имеет боковые «луковички» или деток, которые тоже отделяются и сажаются отдельно – являясь хорошим омолаживающим материалом, для сохранения вида.

В течение периода вегетации растения лимонной травы удваивают количество стеблей (30 -45) и развивают мощный куст. При достижении растения максимальной высоты прекращается рост растения и наступает долгожданная фаза выметывания, но растения так и не зацветают, заканчивая онтогенетическое развития не образуя семена.

За последний двухгодичный период были предприняты методы укорачивания дня – прикрывая растение темным материалом. Это привело к тому, что 50% растений зацвели, но семян так и не получили. Дальнейшие работы по укорачиванию дня, будут способствовать уменьшению длины периода вегетации и образованию полноценных семян.

Поэтому, для размножения, в конце каждого периода вегетации, отбираются самые сильные, хорошо развитые и с высоким содержанием масла экземпляры для дальнейшего сохранения, изучения, и внедрения их в качестве ароматического сырья соответствующих направлений.

Лекарственные, ароматические, орнаментальные свойства и простота выращивания способствуют широкому внедрению и использованию этой ценной пряно – ароматической культуры.

Библиография.

1. Blanco MM, Costa CA, Freire AO, Santos JG, Costa M. Neurobehavioral effect of essential oil of *Cymbopogon cytratus* in mice, *Phytomedicine*, 16, 2009, p.265
2. Shadfd, O., Hanif, M.& Chaudhary, F.M. Antifungal activity by lemongrass oils. *Pak.J. Sci. Ind. Res.* 1992, p.246 – 249
3. Leite JR, Seabra Mde L, Maluf E, et al. Pharmacology of lemongrass (*Cymbopogon cytratus* Stapf.). *J. Ethnopharmacol* 17, 1986, p.75 -83
4. Dudai N, Weinstein Y, Krup M, Rabinski T, Ofir R., Cytral is a new inducer of caspase-3 in tumor cell lines, *Planta med.* 71, 2005, p.8

ВИДОВИЙ СКЛАД ШКІДНИКІВ КУЛЬТИВОВАНОЇ М'ЯТИ В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Ключові слова: м'ята, шкідники, сорт, шкодочинність.

Шкідники м'яти є чинником, що суттєво впливає на урожайність, якість сировини та садивного матеріалу при культивуванні. Розробка нових та сортових технологій вирощування м'яти передбачає вивчення видового складу та динаміку чисельності шкідників і корисних комах.

Видовий склад шкідників лікарських рослин та їх вплив на якість сировини в ДСЛР вивчався з 1969 року. За попередніми дослідженнями на м'яті зареєстровано більше 30 видів шкідників.

Цикадові. Пошкоджують м'яту: цикада слинява (*Philaemus spumarius* L.), цикада строката (*Eupterix atropunctata* Goeze.) та жовтувата (*Empoasca flavescens* F.). Шкодять щорічно імаго і личинки на листі в фазу стеблування, бутонізації.

Попелиці. М'ятна попелиця (*Aphis mentae* Koch.), хеліхрізова попелиця (*Brachycaudus helichrysi* Kabt.). Шкодять щорічно імаго і личинки на листі в фазу стеблування, бутонізації.

Клопи. Шкодять клопи: трав'яний, лучний, ягідний. Шкодять щорічно імаго і личинки на листках, верхівках стебел, генеративних органах. Часто пошкоджують току росту. Молоді пагони припиняють ріст, верхівки їх жовтіють і відмирають.

Жорсткокрилі. Комахи цієї групи спричиняють різні пошкодження. Кореневу систему пошкоджують дротяники і несправжні дротяники: ковалик широкий (*Selatosomus latus* F.), ковалик посівний (*Agriotes sputator* L.), ковалик степовий (*Agriotes gurgistanus* Fald.), кукурузна чорнотілка (*Pedinus femoralis* L.), піщаний мідляк (*Opatrum sabulosum* L.), а також личинка хруща травневого (*Melolontha melolontha* L.) та червеневого (*Amphimallon solstitialis* L.). Шкодять личинки в фазу відростання, сходів, стеблування. Пошкодження локальні, щорічні.

Відростаючі рослини пошкоджують імаго сірого бурякового (*Tanymecus palliatus* F.) і звичайного бурякового (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) довгоносиків, піщаного медляка і м'ятної блішки. Жуки довгоносика і медляка грубо об'їдають молоді листки, іноді перегризають молоді стебла. Гинуть окремі рослини. Блішки вигризають дрібні отвори в листовій пластинці, при сильному пошкодженню листки жовтіють, буріють і засихають. Шкідник небезпечний для сходів.

Об'їдають, а також скелетують листя м'яти імаго і личинки листоїдів (*Crysmela menthastri* L.), зеленої щитоноски (*Cassida viridis* Vill.). Найбільш шкодочинний м'ятний листоїд.

Лускокрилі. Комахи цієї групи в основному пошкоджують листя: до них відносяться гусениці совок: С-чорна (*Amathes c-nigrum* L.), капустана (*Mamestra brassicae* L.), люцернова (*Chloridea dipsacea* Hb.), шавлієва (*Chloridea peltigera* Sch.), совка-гамма (*Autographa gamma* Z.), п'явиця круглокрила (*Lynopsia sociaria* L.) і димчата (*Boarmia rhomboidaria* Schiff.), лучний метелик (*Pyrausta sticticalis* L.), ріпниця (*Vanessa cardui* L.), медведиця Кайя (*Arctia caja* L.). Стебла пошкоджують гусениці стеблового метелика (*Obstrinia nubilalis* Hbn). Павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.) шкодить щорічно. Втрати врожаю від нього складають 20 %.

В результаті виведення нових сортів м'яти видовий склад і чисельність шкідників змінилися. Тому виникла необхідність уточнення видового складу та характеру пошкодження шкідниками рослин м'яти різних сортів, які характеризуються різними морфо-біологічними особливостями.

Науково-дослідну роботу по вивченню видового складу шкідників рослин м'яти та інтенсивності їх пошкодження проводили в Дослідній станції лікарських рослин в умовах селекційно-насінницької сівозміни на рослинах першого та другого років вегетації в колекційному розсаднику та розсадниках розмноження.

Облік комах проводили методом огляду ділянок та методом обліку комах на погонний метр [1,3,4]. Вивчення шкодочинності комах проводилося в період максимальної чисельності шкідників на модельних рослинах та ділянках [6]. Уточнення і встановлення видового складу шкідників проводилося шляхом систематичних спостережень за появою та обліком поширення на ділянках сортів м'яти [2, 5].

В результаті багаторічних спостережень (2005-2019 рр.) за рослинами різних сортів м'яти (Мама, Згадка, Лідія, Лубенчанка, Чорнолиста, Лебедина пісня, Посульська ліналоольна) та 270 колекційними зразками було встановлено, найпоширенішими спеціалізованими шкідниками в умовах Дослідної станції були нижче перераховані організми.

М'ятна блішка (*Longitarsus lycopi* Fourd) – дрібний (до 1.8 мм) жук із родини листоїдів, солом'яно-жовтого кольору з стрибальними задніми ногами. З ранньої весни живиться молодими листками м'яти, що відростають, вигризаючи в них дрібні отвори. При масовому заселенні блішки рослини сильно відстають в рості. Після відкладання яєць до другої декади липня жуки зникають з поля, а з серпня місяця із личинок, що окуклилися виходять жуки, які інтенсивно живляться м'ятою.

М'ятна попелиця (*Aphis menthae* Koch.) – дрібний організм темно-зеленого кольору величиною до 2 мм, живе з нижньої сторони м'яти колоніями, живиться соком рослин, в результаті чого їх листя коробляться та скручуються. Досить часто суцільно заселяють верхню частину пагонів. Сильно пошкоджені рослини відстають в рості і знижують урожай листя на 50 %. Попелиця відроджується рано навесні із яєць відкладених з осені на листя і стебла м'яти. Масове розмноження шкідника триває до липня, а потім чисельність особин зменшується завдяки ентомофагам та паразитам, і тільки в кінці серпня попелиця знову посилено розмножується на отаві м'яти.

М'ятний листоїд (*Crysmela menthastri* L.) – овальний за формою жук металічно-зеленого кольору завдовжки 7-10 мм, який починаючи з травня місяця живиться листям м'яти, об'їдаючи його з краю. Для розвитку цього шкідника особливо сприятливими є висока температура та вологість, а тому найчастіше він зустрічається на знижених сирих, гарно прогрітих сонцем та захищених від вітру ділянках.

Зелена щитоноска (*Cassida viridis* Vill.) – досить плоский жук матово-зеленого кольору, величиною 5-7 мм. Личинки темно-зелені з голкоподібними виростами з обох боків тіла. Імаго з'являється навесні з початку відростання м'яти і живиться нею, скелетуючи листочки. Личинки живляться нижньою паренхімою листків, а підростаючи, прогризають наскрізь і навіть повністю їх об'їдають, залишаючи лише жилки.

Цикада строката (*Eupterix atropunctata* Goeze.) та ц. жовтувата (*Empoasca flavescens* F.) – комахи розміром 3-4 мм, мають покрівлеподібно складені крила. З'являються рано навесні і живуть переважно з нижньої сторони листків, живлячись соком рослин. В місцях ссання цикад на листках утворюються білуваті крапчасті плями, які густо покривають листя. Шкодять цикади протягом всього вегетаційного періоду, знижуючи вміст ефірної олії в листі.

Павутинний кліщ (*Tetranychus urtica* Koch.) – імаго та личинки живляться соком рослин, проколюючи листки з нижнього боку. Першими симптомами пошкодження є поява окремих світлих плям на листі, які набувають мармурово-зеленого забарвлення. Пошкоджені листки жовтіють, засихають і опадають. При масовому враженні кліщем рослини можуть втратити все листя.

В результаті систематичних спостережень за рослинами м'яти нами було встановлено, що сорт Лубенчанка найбільше пошкоджувався блішками та цикадами у фазу відростання у слабкому ступені, Чернолиста – блішками та багатоїдними шкідниками у фазу відростання та багатоїдними у фазу початку стеблування у слабкому та середньому ступені, Лебедина пісня – багатоїдними шкідниками (гусеницями лучного метелика) у фазу початку стеблування у слабкому та середньому ступені, Лідія – цикадами у фазу відростання і цвітіння у слабкому та середньому ступені, Згадка – цикадами у фазу відростання і цвітіння, кліщем в фазу цвітіння у слабкому ступені та гусеницями лучного метелика у фазу масового стеблування в середньому ступені, Мама – щитоносою в слабкому ступені, Посульська ліналоольна – гусеницями лучного метелика на початку стеблування, цикадами та клопами в фазу цвітіння в слабкому ступені.

Серед шкідників м'яти в колекційному розсаднику масово поширені були цикади, до яких стійкими виявилось тільки 18 зразків, м'ятний листоїд, який не пошкоджував лише 61 зразок, та м'ятна блішка, до якої стійкими виявилися 52 зразки. М'ятна попелиця та зелена щитоноска мали відносно слабке поширення на всіх зразках м'яти: попелицею пошкоджувалось всього 46 зразків у слабкому ступені, та 23 зразки в середньому ступені.

Із 270 зразків, на яких проводились обліки, стійкими до щитоноски виявились 204 зразка, у слабкому ступені пошкоджувалось цим жуком 59 зразків, у середньому - 9, і 1 зразок - у сильному ступені.

В результаті вивчення шкідливої ентомофауни культивованої м'яти в умовах Дослідної станції лікарських рослин встановлено, що найпоширенішими шкідниками, які можуть спричиняти значні втрати врожаю сировини є: м'ятна блішка (*Longitarsus lycopi* Fourd), м'ятна попелиця (*Aphis menthae* Koch.), м'ятний листоїд (*Crysmela menthastri* L.), зелена щитоноска (*Cassida viridis* Vill.), цикада строката (*Eupterix atropunctata* Goeze.) цикада жовтувата (*Empoasca flavescens* F.), павутинний кліщ (*Tetranychus urtica* Koch.).

Бібліографія.

1. Бруннер Ю.Н. Руководство для выполнения дипломных работ по сельскохозяйственной энтомологии. Учебное пособие.– Харьков: Изд-во: Харьковского СХИ, 1974.– 93 с.
2. Бублик Л.І. Довідник із захисту рослин, Л.І.Бублик, Г.І. Івасечко, В.П. Васильев, та ін. /за ред. М.П. Лісового.– К.: Урожай, 1999.– 744
3. Доля М.М. Фітосанітарний моніторинг. –К.: ННЦ ІАЕ, 2004.- 294 с.
4. Ісіков В.П. Методика польових фітопатологічних та ентомологічних обстежень ароматичних та лікарських рослин.– Херсон, 2011 р.– 160 с.
5. Шелудько Л.П. М'ята перцева (селекція і насінництво).– Полтава: ВАТ „Видавництво „Полтава”, 2004.– 200 с.
6. Щеголев В.Н., Знаменский Г.Я., Бей-Биенко Г.Я. Насекомые, вредящие полевым культурам.– М-Л: Сельхозгиз, 1937.– 484 с.

УДК: 633.82/83.004.14

Корабльова О.А., к.с.-г.н., Рахметов Д.Б., д.с.-г.н., Ющишена О.В., к.ф.н.,
Фіщенко В.В., пров. інж.

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

БІО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУЦЕНТІВ РОДУ *VITEX L.* У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ключові слова: лікарські рослини, вітекс священний, феноритми, морфологічні особливості.

Серед 7,5 тис. судинних рослин природної флори України близько 1500 видів мають важливе значення як лікарські, кормові, овочеві, ароматичні тощо, в культуру широко впроваджено лише близько 360 видів. У зв'язку з цим актуальним є пошук нових нетрадиційних високопродуктивних рослин широкого спектру використання, здатних не тільки конкурувати з наявними культурами, але й значно переважати їх за стійкістю і господарсько-цінними показниками.

В медичній практиці використовується понад 17 тис. лікарських засобів, близько 40% з яких виробляють з рослинної сировини. Понад 50% людства користується в наш час методами народної медицини [9]. Вітекс тисячоліттями використовується у медицині.

За різними даними рід нараховує близько 250 видів. Близько 18 видів вітексів у світі відомі в культурі, їх найчастіше вирощують у помірних кліматичних зонах. Найбільш цікавими для зони Лісостепу України на наш погляд є види вітекс священний та вітекс коноплевидний. Батьківщина вітексу – лісисті та посушливі регіони південної Європи та Західної Азії. Загальне поширення – Середземномор'я, Крим, Кавказ, Середня Азія, Паміро-Алтай [1]. Рослини *Vitex agnus-castus L.* та *Vitex cannabifolia L.* цвітуть з другої половини літа і після запилення дають темні червоно-коричневі плоди, розміром близькі до чорного перцю. Саме ці висушені плоди використовують сьогодні у медицині. Свіжий сік квітучих рослин застосовують у гомеопатії, головним чином при імпотенції, депресії, нервових захворюваннях, при закінченні годування малюків грудним молоком. Відвар пагонів та плодів використовують при гонорей, при шкірних захворюваннях, як контрацептивний засіб. В експерименті настоянка плодів підвищує функцію статевих залоз. Настоянка з квіток і листків справляє лактогонну дію та виявляє антибактеріальну активність [5-7].

В народній медицині відваром та настоянкою з плодів, листків та кори здавна лікують захворювання печінки, селезінки, безпліддя, мастопатію, міому [3, 4]. Метод фітотерапії неможна вважати прерогативою саме фітотерапевтів або терапевтів, він має бути в арсеналі засобів у лікарів різних спеціальностей. Плоди вітексу використовуються в офтальмології та стоматології. В літературі є вказівки на протиракову та антигіперглікемічну дію водних витяжок з листків вітексу коноплевидного [8]. У світі створено кілька лікарських препаратів на основі екстрактів з вітекса священного [2].

На батьківщині вітекси коноплевидний і священний – багаторічні дерева до 35 м висотою, тоді як в нашій зоні – кущі 2,0 – 3,0 м висотою (рис. 1).

Експериментальна робота виконана в період з 2009 по 2017 роки в НБС ім. М.М.Гришка НАН України, розташованому на межі Лісостепу і Полісся України. Для проведення роботи з вивчення морфобіологічних особливостей і господарсько-цінних ознак досліджуваних видів роду *Vitex L.* були застосовані польові дослідження в комплексі з лабораторними дослідженнями. Вивчали особливості росту і розвитку, морфогенез органів, проводили фенологічні спостереження і

біометричні вимірювання.

Досліджувані види вітексу в умовах інтродукції мають максимальну висоту *Vitex agnus-castus* – 2,4 м та *Vitex cannabifolia* – 3 м.

Багаторічні спостереження за інтродуцентами з роду *Vitex* дозволили встановити їх адаптаційні можливості, основні закономірності сезонних ритмів росту та розвитку, характерні особливості онтогенезу та морфометричні параметри рослин, час настання фенологічних фаз. Досліджувані види є багаторічними кущами, стовбур у яких не виражений внаслідок частого підмерзання узимку в умовах Лісостепу.



Рис. 1. Старі кущі *Vitex agnus-castus* (1) та *Vitex cannabifolia* (2)

Молоді пагони 4-гранні, вкриті волосками. Листки без прилистків, черешкові, супротивні, пальчастоскладні (з 3-7 листочків), рідко прості. Центральний листочок більший, решта менші за розміром. Жилкування найчастіше перистокрайове. Краї листкових пластинок пилчасті або зубчасті. Суцвіття верхівкове. Приквітки маленькі і вузькі. Квітки зигоморфні, блідо-рожеві, білі або фіолетові. Чашечка дзвіночкоподібна або чашоподібна, 3-5-членна. Пелюстки трикутної форми, усічені або зубчасті, розростаються після цвітіння. Віночок трубчастий, двогубий. Верхня губа дволопатева, нижня – трилопатева. Центральна пелюстка нижньої губи значно довша за інші. Андроцей двосильний, тичинки довші за віночок, 2-лопатеві, спочатку паралельні, потім розходяться. Пиляки чорного кольору, рідко темно-фіолетові. Зав'язь верхня, синкарпна, звичайно 4-гніздна, у кожному гнізді міститься по одному насінному зачатку. Плоди – кістянки шаровидної, овальної або яйцевидної форми. Зрілі плоди забарвлені у пурпурово-чорний, чорний чи темно-коричневий колір. Насінина без ендосперму та перисперму. Вітекс коноплевидний відрізняється від вітексу священого висотою, будовою суцвіття, зубчастим краєм листків.

Досліджені види мають певні тотожності у ритмах росту та відмінності у сезонних та річних ритмах розвитку. Строки настання окремих фенофаз досліджуваних видів характеризують онтогенетичний розвиток рослин за роками життя. Насіння *V. cannabifolia* проростає довго, інколи до 2-х місяців. Сходи з'являються у кінці червня – на початку липня. Протягом вегетаційного сезону майже усі рослини проходять фазу бутонізації та цвітуть.

Встановлено, що серед потомства *V. agnus castus* найбільш скоростиглими

є особини з білим забарвленням квіток. Так на другий рік вегетації, було відмічено цвітіння тільки цієї форми, а форми з синім і рожевим забарвленням квіток не цвіли. На третій рік вегетації квітували практично всі рослини (понад 96 % від загальної кількості), за виключенням кількох особин. На відміну від цього виду, майже 100% рослин *V. cannabifolia* починають квітувати вже в перший рік вегетації.

Рослини добре почувуються на легких піщаних або середніх помірно зволжених ґрунтах, можуть рости на бідних та виснажених ґрунтах різного рівня кислотності та засоленості. Потребують сонячних ділянок, захищених від холодних зимових суховіїв. У тіні габітус рослин зменшується у 2-3 рази. Рослини чутливі до підтоплення.

У селекційному розсаднику проведено аналіз формової різноманітності видів роду *Vitex*. Встановлено, що найбільш однотипні рослини виду *V. agnus castus* – у нього виділено три форми з різним забарвленням квіток: білим, рожевим та синім. Значно більший поліморфізм відмічено у виду *V. cannabifolia*, який крім відмінностей у забарвленні та розмірах квіток має суттєві відмінності у будові листових пластинок та кількості в них пальчастих часток. Це може свідчити про спонтанну міжвидову гібридизацію і можливість створення міжвидових гібридів.

Серед насінного потомства *V. agnus-castus* виділено кілька дорослих морфотипів, що відрізняються листками з зубчастим краєм листової пластинки, що загалом не характерно для цього виду (рис. 2). Відповідно можна відмітити, що у *Vitex agnus-castus* найвища здатність зав'язувати насіння, вихід якого становить 58,89% від потенційно можливого, нижчі показники у *Vitex cannabifolia* (6,85%), що пов'язано, із низькою фертильністю пилку та більш високими вимогами до кліматичних умов і тривалості вегетаційного періоду.



Рис. 2. Морфотипи *V. agnus-castus* із зубчастим краєм листової пластинки

Встановлені основні морфометричні характеристики досліджуваних видів. Серед досліджуваних рослин *V. cannabifolia* вирізняється за висотою рослин, кількістю бічних пагонів, діаметром стебла та кількістю суцвіть на кущі, синя форма *V. agnus-castus* – за кількістю листків.

В нових умовах вирощування у Лісостепу України рослини проходять повний цикл свого розвитку, дають життєздатне насіння і здатні до насінного і вегетативного розмноження. Лабораторна схожість насіння видів *Vitex* загалом невисока і складала для *V. cannabifolia* 31,5%, а для *V. negundo* – 29,5%. Досліджувані види *Vitex* дуже повільно ростуть перші 3 роки життя, тому заготовляти їх для використання у якості лікарської або харчової сировини доцільно не раніше четвертого року вегетації. Серед насінневого потомства видів

Vitex майже 100% рослин *V. cannabifolia* починають квітувати вже в перший рік вегетації. У *V. agnus-castus* найбільш скоростигла форма з білим забарвленням квіток.

Бібліографія.

1. Витекс священный. Ареал. URL: www.agroatlas.ru
2. Мастогол. URL: http://www.farsipharm.com.ua/ua/fitolechenie_zabolevanija_fitograppa/fitolechenie_fitograppa/mastogol.html
3. Atmaca M., Kumru S., Tezcan E. Fluoxetine versus *Vitex agnus castus* extract in the treatment of premenstrual dysphoric disorder. *Hum Psychopharmacol.* 2003 Apr. № 18(3). P. 191–195.
4. Chantaronthai P. A Revision of the Genus *Vitex* (Lamiaceae) in Thailand. *Tropical Natural History.* 2011. Vol. 11(2). P. 91–118.
5. Ghannadi A., Bagherinejad M.R., Abedi D. et al. Antibacterial activity and composition of essential oils from *Pelargonium graveolens* L'Her and *Vitex agnus-castus* L. *Iran. J. Microbiol.* 2012. № 4 (4). P. 171–176.
6. Gorkov C., Wuttke W., Marz R.W. Effectiveness of *Vitex agnus-castus* preparations. *Wien Med Wochenschr.* 2002. № 152(15-16). P. 364–372.
7. Ibrahim N.A., Shalaby A.S., Farag R.S. et al. Gynecological efficacy and chemical investigation of *Vitex agnus-castus* L. fruits growing in Egypt. *Nat Prod Res.* 2008. № 22(6). P. 537–546.
8. Mesaik M.A., Azizuddin M.S., Khan K.M. et al. Isolation and immunomodulatory properties of a flavonoid casticin from *Vitex agnus-castus*. *Phytother Res.* 2009. № 23(11). P. 1516–1520.
9. WHO monographs on selected medicinal plants. Geneva: World Health Organization. 2009. Vol. 4. 444 p. URL: <http://www.readbag.com/who-medicines-areas-traditional-selectmonov04>

УДК 633.88

Корнілова Н.А.,¹ к. с.-г. н., Шевченко Т.Л.,² Куцик Т.П.,² к.техн. н.

¹Інститут агроєкології і природокористування НААН, Київ, Україна

²Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Березоточа, Полтавська область, Україна

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ МОРСЬКОЇ ЦИБУЛІ (*DRIMIA MARITIMA* (L.) STEARN) В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Ключові слова: *Drimia maritima* (L.) Stearn. (син. *Scila maritime* L.), традиції використання, особливості розмноження, садивний матеріал, біологічно-активні речовини.

Одним з першочергових завдань сучасної медицини та фармації, є забезпечення необхідними засобами збереження та підтримання здоров'я населення. Фітопрепарати для лікування і профілактики захворювань все більше приваблюють споживачів, як природні, безпечні і доступні за ціною засоби. Лікарські рослини є одним з найважливіших джерел випуску та розроблення нових лікувальних і профілактичних препаратів, особливо ті з них, які мають давню історію використання, як лікарського засобу.

До таких видів належить морська цибуля – *Drimia maritima* (L.) Stearn. (син. *Scila maritime* L.), лікувальні властивості якої відомі з глибокої давнини. У писемних джерелах, перші відомості про застосування цієї рослини з лікувальною метою, наводяться у працях знаменитого лікаря древньої Греції – Гіппократа (460-377 рр. н.е.), значну увагу їй приділяв і «батько фармакології» Dioscorid (I ст. н.е). Саме у працях Dioscorida зазначається, що морську цибулю з доісторичних часів використовували жителі Сходу для лікування малярії, а у Єгипті на честь цієї цілющої рослини будували храми та називали «очима Тифона» [3,4].

У Середньовічних травниках Альберга Великого і Конрада Магенберга морську цибулю рекомендували застосовувати при водянці, пухлинах, жовтусі, коклюші, шлункових захворюваннях, а також при укусах комах і змій [1-3]. Окрема наукова праця присвячена лікуванню морською цибулею була написана Янусом Матфеєм Дурастантом у 1614 році, яка доводить надзвичайну популярність цієї лікарської рослини, яку, в той час, масово вирощували в Західній Європі, як «горщечну» культуру [5, 9]. Разом з лікувальними перевагами, рослина активно використовувалася і як ратицидний засіб [6,7, 14]. Як засіб для лікування серцевих захворювань, морська цибуля використовувалася починаючи з ХІХ століття, чому сприяли поглиблене вивчення хімічного складу та фармакологічної дії складових, зокрема сцилярену та сцилірозиду[4].

З того часу, ця лікарська рослина то набувала значного поширення, то перебувала в забутті. Нині морська цибуля входить до фармакопеї Аргентини, Британії, Німеччини, Португалії, Іспанії, Бразилії та Єгипту [5,6,10]. Про неї знову почали згадувати з розширенням пошуку засобів захисту природного походження для органічного землеробства та для потреб гомеопатії [8, 11,12].

Сьогодні морську цибулю можна зустріти в колекціях ботанічних садів і аматорів, її у побуті часто називають «мишача смерть», «мишача цибуля», «заморська цибуля» тощо. Особливо екзотично виглядають старі екземпляри рослин, вага цибулин яких досягає 6 і навіть 8 кг. Походить *Drimia maritima* з Середземномор'я, зростає на узбережжях Потругалії, півдні Франції, в Італії,

Греції, на північному узбережжі Марокко і Алжиру, на Сицилії займає значні площі [8-13].

Морська цибуля – багаторічна трав'яниста рослина родини *Liliaceae* з великою м'яккою, грушоподібною або округлою цибулиною. Корені мичкуваті, товсті, відходять від денця цибулини, які покриті пергаменто-подібними червонувато-бурими, білими або жовтуватими лусками. Внутрішні луски цибулини слизисто-м'ясисті, соковиті, мають специфічний запах цибулі. Листки темно-зелені, гладенькі, щільні, ременеподібні з загостреною верхівкою, завдовжки від (40÷50) см і до 70 см. Активна вегетація спостерігається з вересня по травень, період спокою – з червня по серпень. На початку періоду спокою листя починають відмирати від вершини до основи. Цвітіння спостерігається до появи листків. Квітковий пагін досягає висоти (100÷150) см, суцвіття – китиця з численних білувато-зелених з шестичленною оцвітиною квіток, плід – коробочка [5-8].

Завданням нашої роботи було встановлення ефективних способів розмноження для отримання цибулин та вивчення особливостей накопичення ними біологічно-активних речовин в залежності від способу розмноження та віку особин.

Для встановлення ефективних способів вирощування морської цибулі в умовах закритого ґрунту – випробовували насіннєвий та вегетативний способи.

Насіння морської цибулі дрібне, сильно сплюснене – завдовжки (5,5÷7,5) мм, завширшки – (3,5÷4,5) мм, завтовшки до 0,8 мм, овальне по краю з пливчастою летючкою, поверхня шершава – дрібно-ямкувата чи горбкувата, забарвлення від жовтуватого до майже чорного. Насіння немає періоду спокою, тому відразу після дозрівання плодів (початок розтріскування) його висівали у вологий пісок з щільністю – 5 г на 1м², розподіляючи рівномірно по поверхні і засипаючи не глибше 0,3 см. Для проростання насіння забезпечували рівномірний, помірний полив, для підтримання субстрату в зволоженому стані та забезпечували температуру у приміщенні на рівні (18÷20)° С. Кращу схожість мало насіння темного забарвлення, яке сформувалося у плодах нижніх ярусів китиці – (65÷80) %. Сіянци протягом (4÷6) місяців формували дрібні продовгуваті цибулинки, які пересаджували до горщиків з розмірами (7×7) см з пухкою сумішшю ґрунту (рН (6,8÷7,2)) і витримували (2÷3) тижні в умовах помірного затінення, а по тому переносили на освітлене місце. Приживлення сіянців складає – (70÷75) %. Через рік, рослини пересаджували перевалюванням до горщиків більших розмірів (15×15) см. Частину отриманих сіянців залишали в контейнерах аж до відмирання листків, періодично підживлюючи органо-мінеральними добривами. За таких умов формувалися цибулинки діаметром (0,5÷1,1) см, які також пересаджували у горщики розміром (15×15) см чи контейнери з площею живлення (15×15) см. Приживлюваність цибулин складала 100 %. У подальшому пересаджування рослин отриманих насіннєвим способом проводили в міру збільшення розміру цибулин – через (2÷3) роки.

Розмножували морську цибулю і вегетативним способом – лусками та відрізками цибулин. Для цього (5÷6)-ти річну цибулину обережно розділяли на луски, які відокремлювали скальпелем з частиною денця. Зрізки лусок обробляли фунгіцидом і відразу присипали вологим піском та витримували при температурі (20-25)° С протягом 2 місяців, до появи у дочірніх цибулинок першого листка, після чого рослини пересаджували до горщиків. Зі зрілої цибулини також отримали садивний матеріал, розділяючи її на рівні частки, так, щоб кожна з них мала однакову частину денця та лусок, у залежності від величини цибулини отримували від 6 до 10 часток придатних для розмноження. Підготовлений таким

чином матеріал прив'ялювали, при кімнатній температурі, протягом (2÷3) діб і розміщували у контейнерах вертикально та засипали вологим піском, температура підтримувалася на рівні (20-25)° С. За (3÷4) місяці при основі часток утворювалися дрібні цибулини від (1÷3) і до 5, в залежності від величини частки.

Застосовували також вегетативний спосіб розмноження, за якого на денці гострим ножом робили глибокі хрестоподібні надрізи. Цибулини після нанесення насічок підв'ялювали протягом (2÷3) діб та помішали в контейнери з вологим субстратом – піском. За такого способу підготовки садивного матеріалу, на травмованому денці формувалося до 8 дочірніх цибулинок, які після появи листя пересаджували до горщиків, а денця материнських рослин знову травмували. Річні цибулини отримані вегетативним шляхом, більш розвинені, ніж отримані з насіння і мають діаметр (2,0÷2,5) см. Такого розміру цибулин, сіянці досягають лише на (2÷3) році вегетації. Дослідження показали, що насіннєвий і вегетативний способи розмноження забезпечують отримання садивного матеріалу протягом (2÷3) років і цілком прийнятні для умов закритого ґрунту.

В процесі досліджень способів розмноження, проведено вивчення особливостей накопичення екстрактивних речовин цибулинами морської цибулі. Для цього протягом року через рівні проміжки часу (березень, червень, вересень, грудень) відбиралася сировина з рослин, які отримані насіннєвим і вегетативним шляхом. Цибулини 2 і 3 річного віку очищували від пергаментоподібних покривних лусок, розрізали на пластинки та висушували при температурі 45° С в термостаті. Сировина являє собою вузькі смужки лусок цибулин – тверді, жовтувато-білі, майже прозорі, зігнуті, плоскі, крихкі шматочки завдовжки (2÷3) см. Сировина дуже гігроскопічна, легко притягує вологу, після чого розм'якає, ослизняється і стає не придатною для використання.

Екстракцію проводили 60,0 % спиртом. Відмінностей щодо вмісту екстрактивних речовин між сировиною отриманою від рослин вегетативним і насіннєвим способом не виявлено. Проте виявлена тенденція щодо вмісту екстрактивних речовин в залежності від термінів збору сировини. Так, цибулини зібрані у березні містили від 58,0 до 70,0 % екстрактивних речовин, в червні – близько 50,0 %, найнижчі показники відмічені при збиранні цибулин у вересні – (10,0÷15,0)%, вміст екстрактивних речовин в цибулинах відібраних в грудні коливався в межах (25÷30) %. Найвищі показники вмісту екстрактивних речовин відмічені у рослин 3 річного віку, у рослин 2 річного віку вміст біологічно-активних сполук на (10,0÷15,0)% нижчий за всіх термінів збирання.

Встановлено, що для морської цибулі (*Drimia maritima*) доцільно застосовувати всі способи вегетативного та насіннєве розмноження в умовах закритого ґрунту, які можуть, за потреби, доповнювати один одного. Для отримання якісного садивного матеріалу – цибулинок розміром (2,0÷2,5) см, необхідно (2÷3) роки. Фітохімічне вивчення сировини не виявило відмінностей щодо вмісту екстрактивних речовин в цибулинах 2 і 3 річного віку отриманих вегетативним і насіннєвим способом. Встановлено залежність величини вмісту екстрактивних речовин від термінів збору сировини: найвищим показник вмісту був у сировині зібраної у березні до 70,0 %, найнижчі показники відмічені у сировині зібраної у вересні – до 15,0 %. Цибулини, що вирощувалися протягом 3 років містять на (10÷15) % більше екстрактивних речовин ніж ті, які вирощувалися протягом 2 років.

Отже, морська цибуля несправедливо забута лікарська рослина, яка цілком придатна для вирощування в Україні в умовах закритого ґрунту, а отримана сировина може використовуватися як дієвий засіб захисту від гризунів для органічного землеробства, а також знайти застосування в гомеопатії та фармації.

Бібліографія.

1. Землинский С.Е . Лекарственные растения СССР / С.Е. Землинский.– М.: Издательство испытателей природы.– 1951.– С. 406
2. Липницкий С.С. Зелёная аптека в ветеринарии / С.С. Липнинский, А.Ф. Пилуй, Л.В. Лаппо. Минск: Ураджай, 1987.– С.159-160.
3. Муравьёва Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения/Д.А. Муравьёва, А.Ф. Гаммерман. – М.: Медицина, 1974.– С.246-248.
4. Муравьёва Д.А. Фармакогнозия /Д.А. Муравьёва. – М.: Медицина, 1978.– С.450-452.
5. Морська цибуля .– Режим доступу : <http://fitoapteka.org/herbs-m/4401-urginea-maritima>
6. Морской лук. – Режим доступу : <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
7. Морской лук (состав, свойства, применение). – Режим доступу: <https://doctor-v.ru/med/morskoj-luk/>
8. Морской лук (дримия приморская): лечебные свойства и применение. – Режим доступу: <https://good-tips.pro/index.php/medicinal-plants/drimia-maritima-sea-squill-health-benefits>
9. Приходько С.М. Цілюща флора у вашій кімнаті / С.М. Приходько. – К.:Наукова думка, 1990.– С. 159-161.
10. Попова Н.В. Лекарственные растения мировой флоры: энциклопедический справочник/ Н.В. Попова, В.И. Литвиненко, А.С. Куцанян. – Харьков: Діса плюс, 2016.– С.284-285
11. Попова Т.Д. Нариси про гомеопатію / Т.Д. Попова. – Київ: Наукова думка.1971.– 173 с.
12. Сбор и заготовка морского лука. – Режим доступу : <http://poleznaya-trava.ru/1020-sbor-i-zagotovka-luka-morskogo.html>
13. Этимологический словарь лекарственных растений, сырья и препаратов.– М.: Медицина, 1973.– 144с.
14. Ядовитый морской лук. – Режим доступу: https://elementy.ru/kartinka_dnya/177/Yadovityy_morskoy_luk

УДК: 634.738.

Курлович Т.В., к. биол. н., Филипена В.Л., ст. науч. сотр., Чижик О.В., к. биол. н.
ГНУ «Центральный ботанический сад Национальной Академии наук Беларуси»,
Минск, Беларусь

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВОЙ БРУСНИКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЯГОДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Ключевые слова: брусника, плоды, флавонолы, сорные растения, мульчирующие материалы, саженцы, микроклональное размножение.

В последнее время повышенное внимание ученых обращено и к бруснике – богатому природному источнику биологически активных веществ. Основная часть проведенных исследований сосредоточена на анализе содержания в бруснике полифенольных соединений [7], большинство которых специфичны для определенных семейств растений или обнаруживаются только в определенных органах растений или на определенных стадиях развития [8]. В частности, установлено, что ряд таких соединений содержится в плодах брусники. Основными из них являются гликозиды кверцетина, мономеры и олигомеры катехина и эпикатехина, кислотные производные кофеина, а также антоцианы – мощные антиоксиданты, улавливающие активные формы кислорода, связывающие ионы металлов и ингибирующие ферменты, участвующие в окислительном стрессе [9]. Установлено, что экстракты из плодов и листьев брусники за счет антиоксидантных, антимикробных, антиадгезивных и противовоспалительных свойств, присутствующих в них биологически активных веществ, оказывают значимый терапевтический эффект при профилактике и лечении ряда хронических патологий. Применение антиоксидантов брусники может снизить риск развития онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний [3], ожирения и болезней печени [4], диабета [5], инфекций мочевыводящих путей, обнаружен и нейропротекторный эффект экстрактов брусники при болезни Альцгеймера [6]. Эти данные обосновывают перспективность использования плодов брусники для разработки новых высокоэффективных и малотоксичных лекарственных средств, что является актуальной проблемой современной фармакологии.

Однако, несмотря на высокий экспортный потенциал и все возрастающую потребность на внутреннем рынке этого важного для пищевой и фармацевтической промышленности ресурса, промысловые заготовки ягод брусники на постсоветском пространстве практически не ведутся, ягода заготавливается населением, главным образом, для собственных нужд. В мировой практике потребности населения в продукции лесных ягодных растений обеспечиваются, главным образом, посредством выращивания ягод на специализированных плантациях. К началу 90-х годов XX-го столетия учеными европейских стран были разработаны и основы промышленного выращивания брусники, был создан комплекс машин для ухода за посадками и уборки ягод, а также зарегистрировано 20 сортов, отвечающих требованиям промышленной культуры, заложены первые промышленные плантации. Однако трудности, с которыми в дальнейшем столкнулись фермеры и ученые не позволили бруснике стать широко распространенной ягодной культурой. Особенно остро встал вопрос борьбы с сорняками. Эта проблема является одной из основных причин того, что плантационное выращивание брусники до сих пор не получило широкого признания. Корневая система брусники располагается в верхнем слое почвы, и при механической прополке междурядий с помощью сельскохозяйственной

техники повреждается, что приводит к уничтожению культурных растений. Имеющийся комплекс гербицидов позволяет без ущерба уничтожать сорняки, произрастающие выше яруса культурных растений, но сорняки, находящиеся в ярусе брусники остаются и через несколько лет начинают вытеснять ее из агроценоза. К тому же большинство гербицидов не соответствует экологическим требованиям сегодняшнего дня органического (экологического) земледелия или является препаратами тотального действия. Но в настоящее время активно развивается производство укрывных и мульчирующих материалов, с помощью которых можно значительно снизить засоренность посадок культурных растений. Первые опыты с применением таких материалов для защиты посадок брусники от сорняков, показали что укрытие почвы искусственной мульчей позволяет свести число сорных растений к нулю, избежать значительных затрат на содержание плантации и уход за нею, а также получать экологически чистую продукцию[1].

Но самой главной проблемой брусниководства является отсутствие на рынке посадочного материала для закладки плантаций, а также отсутствие здоровых сертифицированных сортовых маточников, позволяющих наладить производство саженцев путем черенкования. Наличие инфекционного фона у маточных растений, а соответственно и у саженцев, оказывает влияние не только на качество выходной продукции, продолжительность жизни растений, но и на заражение окружающей среды опасными патогенами. Выходом из этой ситуации служит биотехнология производства посадочного материала методом микроклонального размножения. В отличие от традиционных технологий размножения, микроклонирование позволяет достаточно быстро получить элитные растения, избавить их от бактериальной и грибной инфекции, а сочетание культуры меристем с термо- или химиотерапией является эффективным способом оздоровления от вирусных заболеваний. Но процесс микроклонального размножения состоит из двух принципиально отличающихся этапов. И если первый этап для брусники – размножение *in vitro* в условиях стерильного бокса, уже достаточно хорошо отработан [2], то второй – адаптация *ex vitro* и подращивание микрорастений до стандартных размеров еще требует доработки. В условиях *ex vitro* растения вынуждены перейти с миксо- или гетеротрофного типа питания на автотрофный, что сопряжено со структурной и функциональной перестройкой организма в новых условиях. Этот переход в большинстве случаев является критическим и может привести к гибели растений, что на данном этапе в случае с брусникой наблюдается довольно часто. Отличительной особенностью растений рода *Vaccinium* L. является строение их корневой системы, а именно отсутствие корневых волосков, выполняющих функцию всасывания питательных элементов и воды. В естественных условиях произрастания функцию перевода питательных веществ в формы, доступные для усвоения, осуществляет микориза. Недостаток питательных веществ в отсутствие микоризации при переносе клонированных стерильных растений *ex vitro* и последующем выращивании в условиях закрытого и открытого грунта значительно снижает их адаптивные способности, увеличивает время адаптации, замедляет рост и развитие, что, в конечном итоге, отрицательно сказывается на приживаемости адаптируемых растений, качестве посадочного материала и дальнейшей продуктивности растений. Поэтому оптимизация этапов адаптации и подращивания в технологии выращивания клонированного посадочного материала сортовой брусники является чрезвычайно актуальной. На данном этапе необходимо разработать комплексный подход с использованием специально подобранных субстратов и условий культивирования, которые обеспечат выживание клонированного посадочного материала в неблагоприятных условиях окружающей среды на этапе адаптации, повысят адаптивные свойства и продуктивность растений брусники при последующем выращивании. Решение

этой проблемы позволит наладить массовое производство здорового сертифицированного чистосортного посадочного материала брусники для закладки промышленных плантаций с целью получения очень полезной и экологически чистой ягодной продукции.

Библиография.

1. Курлович, Т.В. Современные технологии для защиты посадок брусники от сорняков/Т.В. Курлович //Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Междунар. науч.-практич. конф., Рязань, РГАТУ, 16-17 февр. 2017 г. : в 2 частях / ; под. ред. Д.В. Виноградова. – Рязань:ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – Ч. 1. – С. 234-240.
2. Сидорович Е. А., Кутас Е. Н. Клональноемикроразмножение новых плодово-ягодных растений. М.:Наукаитехника, 1996. С. 160-166
3. Isaak, C. K. Lingonberry anthocyanins protect cardiac cells from oxidative-stress-induced apoptosis / C. K. Isaak [et al.] // Canadian journal of physiology and pharmacology. – 2017. – V. 95, №. 8. – P. 904-910.
4. McDougall, G. J. D. Berry polyphenols inhibit pancreatic lipase activity in vitro / G. J. McDougall, N. N. Kulkarni, D. Stewart // Food Chemistry. – 2009. – V. 115, №. 1. – P. 193-199.
5. Ross, K. A. The chemical composition, antioxidant activity and α -glucosidase inhibitory activity of water-extractable polysaccharide conjugates from northern Manitoba lingonberry / K. A. Ross, D. Godfrey, L. Fukumoto // Cogent Food & Agriculture. – 2015, V. 1, №. 1. – P. 1-19
6. Darvesh, A. S. Oxidative stress and Alzheimer's disease: dietary polyphenols as potential therapeutic agents / A. S. Darvesh [et al.] // Expert review of neurotherapeutics. – 2010. – V. 10, №. 5. – P. 729-745.
7. Mane, C. Food grade lingonberry extract: polyphenolic composition and in vivo protective effect against oxidative stress / C. Mane [et al.] // Journal of agricultural and food chemistry. – 2011. – V. 59, №. 7. – P. 3330-3339.
8. Cheynier, V. Phenolic compounds: from plants to foods / V. Cheynier //Phytochemistry Reviews. – 2012. – V. 11, №. 2-3. – P. 153-177.
9. Volf, I. New natural chelating agents with modulator effects on copper phytoextraction / I. Volf, A. Stingu, V. I. Popa // Environmental Engineering and Management Journal. – 2012. – V. 11, №. 2. – P. 487-491.

УДК: 633.88

Куценко Н.І., к. с.-г наук

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Березоточа, Україна

СЕЛЕКЦІЯ НА ДЕКОРАТИВНІСТЬ – ОДИН ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ТА ЕФІРООЛІЙНИХ РОСЛИН

Ключові слова: лікарські рослини, ефіроолійні рослини, напрям, селекція, сорт, декоративність.

Декоративне садівництво, ландшафтний фітодизайн, ведення садово-паркового господарства та загальне озеленення є одним із напрямків господарської діяльності, що найбільш інтенсивно розвивається в останні роки. Розширення асортименту декоративних видів для потреб садово-паркового будівництва та ландшафтного дизайну – це створення, в умовах антропогенного навантаження, сприятливих умов праці і відпочинку людини, покращення якості життя.

Різноманіття форм і висока декоративність лікарських видів є підґрунтям для створення сортів лікарських рослин двостороннього використання, які поряд з декоративністю, надають можливість та забезпечують розширення сфери застосування продукції лікарського рослинництва. За одних затрат на селекційний процес створюється продукція у вигляді сортів та сортозразків, які будуть культивуватись з метою отримання якісної лікарської сировини і водночас використовуватимуться в декоративному садівництві. Затрати на оцінку селекційного матеріалу за додатковими ознаками складають не більше 15% від загальної вартості робіт у селекційному процесі.

Зміни клімату та впливу негативних факторів (посуха, різких перепадів температури, надлишкове ультрафіолетове опромінення і ін.) негативно позначається на життєдіяльності всіх організмів. Для декоративних видів необхідно не лише подолати стресовий вплив навколишнього середовища, а й зберегти при цьому високу декоративність, цього можна досягти лише за рахунок створення нових високодекоративних сортів рослин.

Створення стійких до дії комплексу чинників сортів двостороннього використання забезпечить як збільшення обсягу вирощування якісної лікарської сировини, так і сприятиме розширенню вітчизняного асортименту декоративних видів.

Окремі лікарські рослини є досить перспективними для використання в озелененні та декоративному оформленні територій. У зарубіжних країнах створені сорти нагідок лікарських, наперстянки пурпурової, ехінацеї пурпурової та інших видів, основним напрямом використання яких є декоративність.

У Дослідній станції лікарських рослин впродовж тривалого періоду було зібрано колекції ряду видів, зразки яких є перспективними для використання не тільки у лікарському рослинництві, а й у декоративному садівництві. Колекції таких видів як м'ята та нагідки, чебрець, ехінацея, материнка потребують додаткового вивчення за ознаками декоративності та виділення перспективних зразків за згаданою ознакою. Це дозволить підвищити ефективність вирощування та використання лікарських культур та розширити напрями їх застосування.

Робота спрямована на створення сортів лікарських рослин декоративного напрямку проводиться в ДСЛР ІАП НААН впродовж десяти років з видами родів: *Calendula*, *Digitalis*, *Mentha*, *Echinacea*, *Thymus*, видам *Hyssopus officinalis* L. і *Pyrethrum cinerariifolium* Trev., *Nigella damascene* L, *Ammi visnaga* (L.) Lam.

Мета досліджень початкового етапу полягала в розробленні методичної бази, визначенні ознак за якими проводиться оцінка при селекції на

декоративність. Подальша робота була спрямована на оцінювання матеріалу, виділення перспективних зразків та їх випробування на етапах селекційного процесу.

На етапах виконання селекційної роботи використовували польовий, лабораторний, статистичний та селекційні методи. Загалом дослідження проводились у відповідності із загальноприйнятими методиками для сільськогосподарських культур та методиками, розробленими для лікарських культур, зокрема – добір, внутрішньовидова і міжвидова гібридизація та інші загальноприйняті в селекції лікарських культур [1, 2].

Досить результативними були теоретичні напрацювання щодо особливостей проведення оцінки селекційного матеріалу за ознаками декоративності. Про це свідчать опубліковані матеріали, зокрема: методичні рекомендації щодо проведення оцінки нагідок та м'яти за господарсько-біологічними та декоративними властивостями, розроблені форми показників придатності до поширення сортів чорнушки дамаської, амі зубної, нагідок лікарських, маруни цинерарієлистої за напрямком декоративність, внесено доповнення до методики оцінки сортів нагідок лікарських за ВОС тестами та виділені сорти-еталони за основними показниками декоративності [3, 4].

Практичним доробком є результати селекційних досліджень з амі зубною, гісопом лікарським, нагідками лікарськими, чорнушко дамаською, маруною цинерарієлистою, які завершилися створенням нових сортів двостороннього напрямку використання, одним з яких є декоративний. До Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні на 2019 рік включено сорт маруни цинерарієлистої Ювілейна та сорт гісопу лікарського Національний.

Сорт Ювілейна визнаний приданим до поширення, як лікарський, декоративного оформлення та озеленення. Саме завдяки використанню, як декоративної рослини сорт набуває широкого розповсюдження. Рослини характеризуються тривалим вегетаційним періодом, який на другий та наступні роки вегетації становить близько 116 діб, а у першому році до 135 діб. Період від початку цвітіння до його завершення у сорту становить в середньому 30 діб. Висота рослин сорту становить близько 66 см, діаметр диска з трубчастими квітками – 1,8 см, довжина язичкових квіток 2,0 см, кількість язичкових квіток у кошику – 22 шт. Забарвлення язичкових квіток - біле, трубчастих насичено-жовте. На 1 п.м у сорту Ювілейна формується 399 шт. продуктивних генеративних пагони. Розподіл генеративних пагонів за кількістю суцвіть на пагоні у сорту є наступним: 4% по 5 кошиків, 21% по 4 кошики, 41% по 3 кошики, 26% по 2 кошики, 8% по 1 кошику. В середньому на 1 п. м сорт Ювілейна формує 1138 суцвіть.

За походженням маруна цинерарієлиста відноситься до балканських видів, які при культивуванні в кліматичних зонах України здатні пошкоджуватись в зимовий період. Проте сорт характеризується максимальними показниками стійкості до біотичних та абіотичних чинників. Однією з умов успішного поширення сорту є його висока урожайність насіння, яка складає 2,3 ц/га. Сорт призначений до поширення в Лісостеповій та Степовій зонах України.

Сорт гісопу лікарського Національний визнаний придатним до поширення в Україні з 2017 року. Він відноситься до групи пізньостиглих сортів. Тривалість періоду від масових сходів до початку цвітіння становить 108 діб. Рослини сорту заввишки до 45 см – на першому році життя та до 60 см – на другому і третьому роках життя. Суцвіття видовжене (завдовжки 19 ± 4 см), колосовидне, щільне, майже однобічне. Складається суцвіття з 14 ± 2 кілець. Кількість квіток у суцвітті – 240 ± 42 шт. Віночок квітки у сорту рожевого кольору завдовжки $14,1 \pm 0,3$ мм, габітус напівпрямий. Середня кількість стебел на другому році вегетації складає 106 ± 6 штук.

За узагальненими даними конкурсного випробування сорт характеризується наступними показниками: урожайність сировини на першому році вегетації - 29,5 ц/га, насіння - 4,0 ц/га, вміст ефірної олії 1,32 %. Середня урожайність сировини (трави) та насіння на другий рік вегетації складає 52,1 ц/га і 4,7 ц/га. Період цвітіння сорту становить понад 35 діб, суцвіття вирізняються яскравим рожевим забарвленням. Сорт призначений до поширення в усіх кліматичних зонах України.

Серед селекційних досягнень спрямованих на створення сортів декоративного напрямку необхідно відмітити результативну роботу проведеної з нагідками лікарськими, яка завершилась створенням сорту Березотіцька Сонячна, що успішно пройшов експертизу та знаходиться на реєстрації. Це перший в Україні сорт зазначеного виду, який поєднує високу продуктивність та якість сировини з придатністю до використання у ландшафтному фітодизайні. Одним із пріоритетних завдань, що стояли перед селекціонерами було створення сорту махрової форми, яку було успішно виконано.

Створенням сортів та передачею їх на випробування до Українського інституту експертизи сортів рослин також завершилась робота з амізубною та чорнушкою дамаською.

Сорт амі зубної Дебют характеризується високою урожайністю насіння - 14,3 ц/га, підвищений вміст келіну 1,27% та вирізняється тривалим періодом цвітіння, який становить 50 діб. Заявленими напрямами використання сорту є лікарський, декоративного оформлення, озеленення. Загальний показник декоративності відповідає 48 балам. Він є сумою балів шести ознак: інтенсивність цвітіння, кількість зонтиків на рослині, оригінальність, забарвлення квіток, загальний стан рослин, діаметр зонтика.

Показники основних господарсько-цінних ознак сорту чорнушки дамаської Берегиня є наступними: урожайність насіння 1,72 ц/га, вміст жирної олії 38,9 %, сумарний показник декоративності 67 балів. Напрями використання сорту - технічний, декоративного оформлення, озеленення.

Під час проведення селекційних досліджень з лікарськими та ефіроолійними видами та їх оцінкою за показниками декоративності було виділено ряд перспективних зразків, що належать до 9 видів. Окремі виділені зразки залучені в селекційний процес та випробовуються на його етапах.

Підсумовуючи результати досліджень, які були проведені з лікарськими та ефіроолійними рослинами в напрямку їх оцінки за показниками декоративності, можна зробити висновок, що робота є досить перспективною. Вона підвищує ефективність вирощування та використання лікарських культур та дозволяє розширити напрями їх застосування, а також сприяє розширенню асортименту декоративних видів для потреб садово-паркового будівництва та ландшафтного дизайну. Особливої актуальності робота набуває в умовах антропогенного навантаження, коли необхідно забезпечувати сприятливі умов праці і відпочинку людини та покращувати естетичну складову якості життя.

Бібліографія.

1. Молоцький М. Я. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин / М. Я. Молоцький, С. П. Васильківський, В. І. Князюк, В. А. Власенко. – К.: Вища школа, 2006. – 463с.
2. Шелудько Л. П. Лікарські рослини (селекція і насінництво) / Л. П. Шелудько, Н. І. Куценко – Полтава: Друк ТОВ «Копі-центр», 2013. – 475 с.
3. Методичні рекомендації з оцінювання нагідок лікарських за показниками декоративності /Р.В. Мельничук, Н.І.Куценко, О.О.Куценко, О.М.Лупак. – Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2018. 40 с.
4. Методичні рекомендації щодо оцінювання колекційного матеріалу м'яти за показниками декоративності /Куценко Н.І., Куценко О.О. – Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2015. – 35 с

УДК 633.88

Машковцева С., Dr. in Agriculture, Гончарюк М., PhD in Biology, Dr. habilitate in Agriculture, Бутнараш В, Dr. in Agriculture, Котеля Л., Dr. in Agriculture, Балмуш З. Dr. in Agriculture

Институт генетики, физиологии и защиты Растений, Кишинев, Молдова

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ(F₁) *Lavandula angustifolia* Mill.

Ключевые слова: лаванда, эфиромасличные культуры, селекция, гибридизация

Эфирными маслами принято называть содержащиеся в растениях смеси пахучих веществ. Одним из самых популярных эфирных масел является лавандовое. Это натуральное классическое масло, которое является основным компонентом для производства парфюмерной и косметической промышленности, а также для использования в ароматерапии и создания лекарственных препаратов [1,2]. Это основной сырьевой продукт ради чего и выращивается лаванда.

Целью настоящих исследований, является отбор перспективных гибридов F₁*Lavandula angustifolia* для создания новых сорто – клонов, с высокими показателями признаков продуктивности, с высоким содержанием эфирного масла, и пригодных для выращивания в любой климатической зоне республики Молдова.

Биологическим материалом для изучения послужили 90 гибридов первого поколения (F₁), созданные методом поликросс гибридизации. Оценивали гибриды F₁ по количественным признакам соцветия: длина цветоноса и колоса, количество мутовок в колосе. Для изучения гибридов на количественное содержание эфирного масла был использован метод гидродистилляции в аппаратах Гинзберга [3]. Эфирное масло пересчитывали на сухой вес. Фенологические наблюдения у гибридов F₁ проводили согласно следующим методикам: методика эфиромасличных культур и методика фенологических наблюдений [4].

При изучении гибридов первого поколения (F₁), выделилось различное количество гибридов F₁ по различным признакам (морфологическим и количественным признакам, с разными сроками созревания). Но за годы исследований стабильно высокий результат по количественным признакам продуктивности растения (куста) и соцветия показали поликросс гибриды французского происхождения Fr.5S-8-16, Fr.5S-8-24.

Изучив признак «высота растения» в соотношении к материнской форме Fr.5 видно, что за годы исследования данные гибриды находились почти на уровне материнской формы. Высота растения у гибрида F₁ Fr.5S-8-16 составила до 62,7 см, а у гибрида Fr.5S-8-24 до 69,7 см. По количественным признакам продуктивности куста, таким как «диаметр растения» и «количество соцветий» эти гибриды превышают материнскую форму Fr.5. Диаметр растения в среднем у этих гибридов составил от 93,3 см до 94,8 см, при среднем значении материнской формы 72,2 см. Отличный результат за годы исследований показали гибриды F₁ Fr.5S-8-16 и Fr.5S-8-24 по количеству соцветий на растение.

Гибрид F₁ Fr.5S-8-16 имеет в среднем 891 соцветие, а гибрид F₁ Fr.5S-8-24 в среднем 816 соцветий на растение, при среднем значении 506 соцветий у материнской формы Fr.5. Изучив количественные признаки продуктивности соцветия у гибридов F₁ Fr.5S-8-16 и Fr.5S-8-24, было установлено, что эти гибриды значительно превышают материнскую форму Fr.5 по всем признакам продуктивности соцветия. (Рис 1).

У гибрида F₁ Fr.5S-8-24 длина цветоноса за годы исследований находится в следующих пределах: 20,5 см — 23,4 см, при среднем значении — 21,5 см.

Материнская форма Fr.5 имеет длину цветоноса от 13,8 см до 15,1 см в зависимости от года вегетации. Среднее значение длины цветоноса у материнской формы за годы исследований составило 14,5 см (Рис.1).

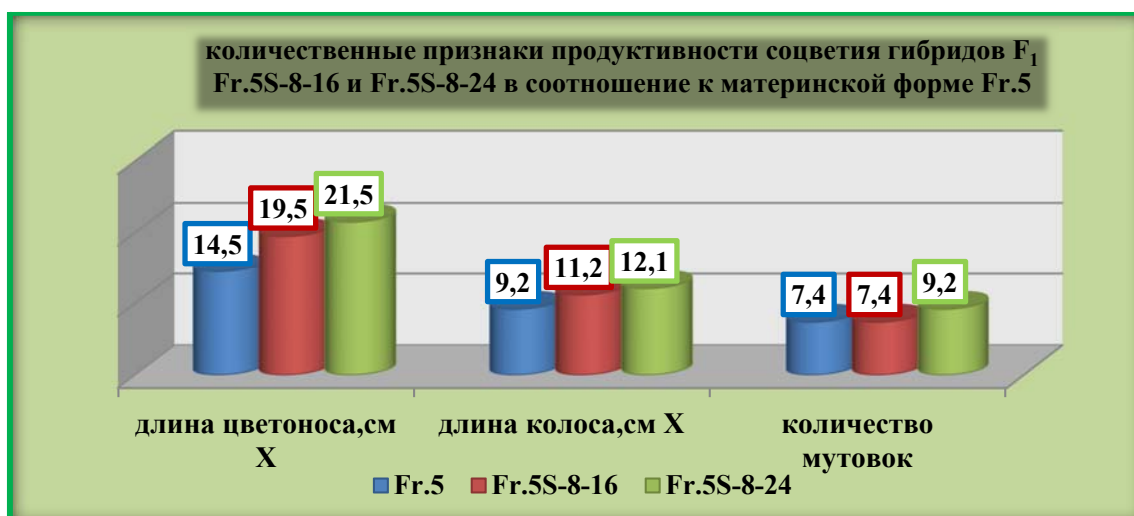


Рис.1- Количественные признаки продуктивности соцветия гибридов F₁ Fr.5S-8-16 и Fr.5S-8-24 в соотношении к материнской форме Fr.5.

По длине колоса эти гибриды за годы изучения значительно превысили материнскую форму. За годы исследований длина колоса у данных гибридов составила в среднем 11,2 см — 12,1 см.

При соотношении к материнской форме гибриды F₁ Fr.5S-8-24 и Fr.5S-8-16 по длине колоса превосходят материнскую форму Fr.5 (9,2 см)

Анализ данных по признаку «количество мутовок» показал, что наивысший показатель по данному признаку имеет гибрид F₁ Fr.5S-8-24. Гибрид F₁Fr.5S-8-16 по количеству мутовок находится на уровне материнской формы от 7,0 до 8,0 мутовок в колосе (Рис.1).

По содержанию эфирного масла гибриды F₁Fr.5S-8-16 и Fr.5S-8-24 значительно превышают материнскую форму Fr.5. Так, у гибрида F₁ Fr.5S-8-16 содержание эфирного масла варьирует от 5,546% до 6,017%. Гибрид F₁Fr.5S-8-24 имеет содержание эфирного масла от 5,220% до 5,790%, при содержании у материнской формы 3,413% — 4,294%. Количественное соотношение компонентов не стабильно, меняется в достаточно широких пределах. Присутствующие в эфирном масле основные компоненты определяют приоритетное направление его использования (парфюмерное или медицинское). Считается, чем больше какого-либо основного компонента, тем более эффективно использование эфирного масла, в данной области [5].

Из двух данных гибридов высокое содержание линалил ацетата было выявлено у гибрида F₁ Fr.5S-8-24 — 44,713%, что соответствует международному стандарту (ISO) (Рис.2). Гибрид F₁ Fr.5S-8-16 имеет содержание линалил – ацетата 34,830%. Высокое содержание линалил ацетата в эфирном масле лаванды узколистной или *Lavandula angustifolia*, говорит о высоком качестве эфирного масла лаванды.

По существующей международной градации на содержание основного компонента линалил ацетата, эфирное масла гибрида F₁ Fr.5S-8-24 можно использовать для изготовления туалетной воды. Масло гибрида F₁ Fr.5S-8-16 можно использовать для изготовления туалетного мыла, так как содержание линалил ацетата у данного гибрида превышает 30 % порог. При изучении химического состава эфирного масла *Lavandula angustifolia*, выращенной в

условиях Молдовы, до настоящего времени было идентифицировано от 26 до 36 химических компонентов (Рис.2).

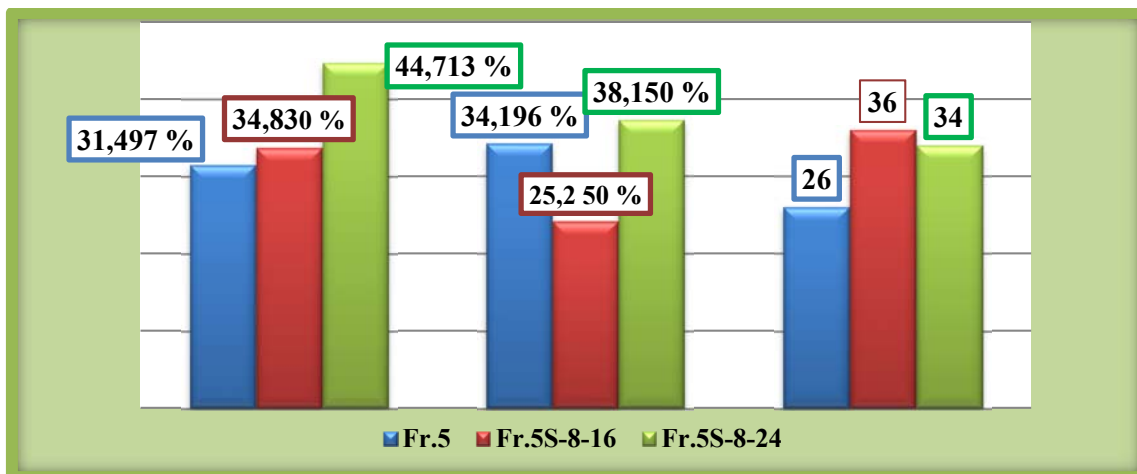


Рис.2-Содержание основных компонентов и количество химических компонентов у гибридов F₁ Fr.5S-8-16 и Fr.5S-8-24 в соотношении к материнской форме Fr.5.

Выводы.

1. Гибриды F₁ лаванды узколистной Fr.5S-8-16, Fr.5S-8-24 показали высокие стабильные результаты по количественным признакам растения и соцветия в сравнении с материнской формой Fr.5.
2. Содержание эфирного масла у гибрида F₁ Fr.5S-8-16 варьирует от 5,546 до 6,017%. У гибрида F₁ Fr.5S-8-24 составило 5,220 – 5,790% по сравнению с материнской формой Fr.5 – от 3,413 до 4,294%.
3. С высоким содержанием линалил ацетата выделились гибриды: Fr.5S-8-24 (44,713%) и Fr.5S-8-16 (34,830%), превысившие материнскую форму на 13,22 и 3,34 % соответственно.

Библиография.

1. Аринштейн А. И., Серякова А. А., Савченко Л. Ф. Пути создания высокопродуктивных форм лаванды. В: Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства: симпозиум по эфиромасличным растениям и маслам: тезисы докл. Симферополь, 1985, с. 88-89.
2. Гладышев О. В., Григораш О. С., Кузьмина Н. А. Оценка гибридных популяций с помощью коэффициента наследуемости h^2 . В: Вестник Рязанского Государственного Агротехнического Университета (РГАТУ), 2010, № 1, с. 20-22.
3. Гинзберг А. С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирноносках. В: Химико - фармацевтическая промышленность, 1932, № 8-9, с. 326-329.
4. Романенко Л.Г. Лаванда. Селекция эфиромасличных культур: метод. указ.. Симферополь: ВНИИЭМК, 1977. 64 с.
5. Xu F., Uebaba K., Ogawa H. et al. Pharmacophysiological effect of Ayurvedic oil-dripping treatment using an essential oil from *Lavandula angustifolia* Mill. In: *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 2008, vol. 17(8), p. 947-956

УДК 633.88

Поспелов С.В., к.с.-г.н., професор кафедри землеробства і агрохімії імені
В. І. Сазанова, Здор В.М., аспірант
Полтавська державна аграрна академія, Україна

АГРОКУЛЬТУРА ЕХІНАЦЕЇ: УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ СИРОВИНИ ЗА УКІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Ключові слова: ехінацея пурпурова, *Echinacea purpurea*, отава, кормовиробництво, якість сировини.

Унікальний хімічний склад ехінацеї забезпечує її широке застосування не тільки в гуманітарній медицині, але й різнобічне використання у тваринництві. У одній з перших наукових робіт про лікарські рослини Америки (1787) Шоопф, цитуючи Клейтона, згадував, що ехінацея пурпурова використовувалася для лікування виразок спини коней. Індіанці омаха–понка додавали ехінацею в корм, а поселенці штату Оклахома ослабленим коровам і коням, що сприяло їх одужанню і зростанню [18].

Досвід практичного застосування дав імпульс для вивчення ехінацеї, як в США, так і в інших країнах світу. Дослідження, проведені в Україні, дозволили встановити, що надземна частина ехінацеї пурпурової може бути ефективною лікувально-кормовою сировиною. Це пов'язано з тим, що вона добре поїдається, що робить її перспективною добавкою до основного корму для всіх видів тварин, особливо для великої рогатої худоби і свиней, хоч в нашій країні накопичений позитивний досвід застосування ехінацеї в птахівництві, рибництві і навіть в хутровому звірівництві [12].

Використання в годівлі дійних корів коренів і суцвіть ехінацеї пурпурової (1% від концентрованої частини раціону) на 7,1% – 10,6% збільшувало їх молочну продуктивність [7]. При цьому не відмічено змін фізико-хімічних показників молока, хоч у варіанті, де в раціон додавалися суцвіття, вміст жиру в ньому збільшувався на 0,18%. Добавка ехінацеї знижує безплідність корів, сприяє приростам маси молодняку, підвищує його опірність до інфекційних хвороб [12].

Доведено, що згодовування ехінацеї пурпурової бугаям підсилює їх статеву потенцію, є ефективним засобом корекції спермопродуктивності тварин [2]. В Україні розроблений новий спосіб збереження поголів'я телят, що базується на використанні витяжки ехінацеї пурпурової пролонгованої дії фітосорбенту „ФСЕ”. Він дозволяє в 2–3 рази скорочувати термін лікування молодняку ВРХ від кишково-шлункових захворювань, на 35% знизити їх повторюваність, на 10 – 12% збільшити середньодобові прирости в перші місяці життя телят. Фітосорбент „ФСЕ” також має ранозагоюючий ефект. Крім новороджених телят, фітосорбент ефективно використовується для лікування поросят, собак, курчат та інших видів тварин [2, 3, 17]. Навіть використання відвару ехінацеї пурпурової і його добавка новонародженим телятам ефективно захищає їх від кишково-шлункових захворювань.

Досліди з вивчення впливу кормової добавки „Бакдеп” із ехінацеї пурпурової на спермопродуктивність биків-виробників, підтвердили, що об'єм еякулята підвищується на 11,5%, концентрація спермій на 14,6% і стійкість їх до заморожування на 12,5%, вихід замороженої спермопродукції на 65,5% [2, 11].

Кріоконсервант-СГГЖС – середовище для глибокого заморожування сперми биків, яке містить витяжку з коренів ехінацеї пурпурової. Використання даного середовища підвищує рухливість спермій на 27%, життєздатність при 37°C на 75–100%, швидкість руху спермій на 11,8%, енергію на 40,5%, запліднюючу здатність на 15% [2].

Встановлено, що використання тільки коровам ехінацеї пурпурової і препаратів на її основі сприяє народжуваності повноцінного життєздатного молодняку, поліпшенню ходу пологів і післяродового періоду, збільшення концентрації імуноглобінів в молозиві. Згодовування її препаратів телятам на різних етапах онтогенезу активізує гуморальні і клітинні чинники неспецифічної резистентності і стимулює їх зростання і розвиток. Введення в раціон тільки коровам ехінацеї пурпурової сприяє підвищенню імунітету народжуваних телят. Вони були розвиненішими: майже на 30 хвилин раніше вставали і проявляли смоктальний рефлекс, порівняно з телятами контрольної групи. У телят шестимісячного віку в дослідній групі в 3 – 4 рази знижувався рівень шлунково-кишкових і респіраторних захворювань, в порівнянні з тваринами контрольної групи. Встановлено, що бровитакоксид при його застосуванні з настойкою ехінацеї пурпурової позитивно впливають на показники крові тварин, а також є ефективним лікарським препаратом при криптоспоридіозі телят [1, 2].

В інституті генетики і розведення тварин УААН розроблена технологія застосування фітопрепаратів на основі ехінацеї пурпурової, що володіють пролонгованою дією. Вони мають різносторонню дію і рекомендовані до застосування на різних групах тварин і птахів, відрізняються високою екологічною безпекою і економічною ефективністю.

Комплексна терапія і використання препарату фірми „Heel” Ехінацея композітум (для ветеринарії) дає позитивний вплив на клініко-імунологічні показники, обмін речовин у поросят і телят при катаральній бронхопневмонії і рахіті собак [16].

Застосування ехінацеї пурпурової ефективно впливає на обмін речовин свиней і зростання тварин різних вікових груп. Особливо цікаві дослідження були проведені в інституті свинарства і АПВ НААН. Одержані дані свідчать про необхідність використання подрібненої надземної маси ехінацеї пурпурової, зібраної під час бутонізації і цвітіння в дозі до 1% від маси добового раціону при згодовуванні підсосним свиноматкам. При цьому підвищується імунітет до хвороб поросят-сисунів, їх збереження в підсосний період і збільшення добових приростів. Окрім цього, для істотного поліпшення вирощування племінного молодняку свиней рекомендується комбіноване використання ехінацеї: спочатку свиноматкам після опоросу протягом місяця по 1% від маси добового раціону, а після 30-денного віку – безпосередньо поросяткам по 60 мг/кг живої маси до 4-х місячного віку. Відсутність негативного впливу на фізіологічний стан організму молодняку свиней свідчить про ефективність використання ехінацеї пурпурової як в комплексній добавці, так і окремо [5, 6, 7, 13].

Була доведена висока ефективність використання ехінацеї пурпурової, особливо у вигляді трав'яної муки, для підвищення біологічної цінності хряків-виробників. Її використання в діапазоні 1%-ного добового раціону сприяло підвищенню концентрації сперміїв в еякуляті після 30-денного використання на 14–18%. При цьому важливо, що впродовж місяця проявлялася післядія кормової добавки. Високою була і життєздатність сперміїв [11].

Добавка настою ехінацеї пурпурової в раціон поросят забезпечує стимуляцію захистно-приспосувальних можливостей їх організму, позитивно впливаючи на живу масу тіла, рівні гемоглобіну і еритроцитів у периферійній крові, фагоцитарну активність нейтрофілів на білковий обмін, про що свідчать рівні загального білка і білкових фракцій, і на імуногенез, проявом якого зростання кількості антитіл в сироватці крові поросят, яким зроблено зчеплення від сальмонельозу [14].

Встановлено, що використання ехінацеї пурпурової і фітосорбентів на її основі ефективно в птахівництві. При цьому вони підвищують несучість курей, не знижують забійні якості і масу внутрішніх органів птаха. Екстракти суцвіть

істотно підвищували масу внутрішнього жиру, а екстракти кореневищ і коріння збільшувало в зразках мускульної тканини кількість сухої речовини і калорійність [17].

Застосування комплексу препаратів з ехінацеї пурпурової і янтарної кислоти дає можливість значно підвищити збереженість курчат. Ефективним є застосування спиртових екстрактів з коріння і суцвіть ехінацеї пурпурової в годуванні курчат-бройлерів, а надземної маси при згодовуванні молодняку гусей. У птахів, яких напували відваром із суцвіть ехінацеї не спостерігалось захворювань і загибелі, на відміну від контрольної групи гусенят, (не напували відваром, а натомість піддавалися дії антибіотиків), яка потерпала від захворювань і значної загибелі [4, 8].

Зоотехнічний аналіз дозволив констатувати, що надземна маса ехінацеї пурпурової містить більше 25% сухої речовини, в якій міститься 38% вуглеводних компонентів різного ступеня засвоюваності; вітаміну С 230 мг/100 г зеленої маси, а білка в межах 18,3–20,5%. Ехінацея пурпурова віднесена до високобілкових культур. По кількості незамінних амінокислот її білок порівняний з білком гороху, конюшини, віки [15]. Хоч він дещо і нижчий за якістю, проте збалансований по незамінних амінокислотах. Окрім цього, надземна маса ехінацеї багата макро- і мікроелементами, полісахаридами, полі фенолами, особливо оксикорічними кислотами.

Встановлено, що в одному кілограмі зеленої маси ехінацеї міститься до 0,58–0,65 кормових одиниць, а перетравного протеїну – 72–74 г, що забезпечує 130–132 г перетравного протеїну на одну кормову одиницю замість рекомендованих по нормі 100–120 г. Все це, разом з високою врожайністю надземної маси ехінацеї, забезпечує високий вихід кормових одиниць з гектара.

Все це сприяло тому, що ученими Донецького ботанічного саду НАН України був розроблений і запатентований спосіб створення кормового фітоценозу, шляхом висіву суміші насіння видів злакових і бобових культур з ехінацеєю пурпуровою. Злаки підбираються по їх природному поєднанню, а висів насіння здійснюється у ваговому співвідношенні 1:1:0,5 відповідно [9]. Подібні агроценози можна з успіхом створювати в господарствах органічного землеробства, використовувати як кормовиробництві, так і сидерації [10].

В зв'язку із перспективністю використання ехінацеї у кормовиробництві, виникла необхідність у вивченні строків скошування та отавності ехінацеї. Відповідні дослідження були нами проведені в СК «Радянський» Кобеляцького району Полтавської області.

Збирання надземної маси проводили в три строки: у фази стеблуння, формування суцвіть та цвітіння. При цьому на кожному з варіантів масу зрізали на висоті 5 см та 15 см від рівня ґрунту. Питання отавності у ехінацеї вивчено не достатньо, тому незрозуміло, за рахунок яких бруньок – на стеблах або на кореневищі, буде відростати ехінацея після збирання. Результати обліків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Маса надземної частини ехінацеї пурпурової залежно від строків укосу (середнє за три роки)

Строк укосу	Висота зрізу, см	Маса рослин, кг/ м ²			
		стебла	листки	суцвіття	Загальна маса
Стеблуння	5	0,146	0,620	-	0,766
	15	0,059	0,423	-	0,482
Формування суцвіть	5	0,760	1,252	0,082	2,094
	15	0,690	1,134	0,075	1,897
Цвітіння	5	1,274	0,969	0,626	2,869
	15	1,041	0,779	0,579	2,399

НІР 0,05

0,152

Наведені результати свідчать, що при зрізанні надземної частини на висоті п'ять сантиметрів облікова маса була вище на 10,3–59,0 % по відношенню з висотою збирання 15 см, що є природним. При збиранні у фазі стеблуння маса трави становила 0,482 кг/м² (15 см) та 0,766 кг/м² (5 см). Врожайність істотно збільшилася при збиранні у фазі утворювання суцвіть: 1,897 кг/м² при висоті зрізу 15 см та 2,094 кг/м² при висоті п'ять сантиметрів. В наступний строк проведення досліджень врожайність досягла максимуму: 2,399–2,869 кг/м².

Структура розглянутого вище урожаю наведена в таблиці 2. Можна зробити висновок, що в перші два строки збирання листки склали основну частину врожаю. У фазу стеблуння їх доля в загальній масі становила 81,1–88,4 %, а у фазу формування суцвіть - 59,7–60,2 %. З початком цвітіння структура урожаю змінювалася: більшу частину склали стебла (43,4–44,4%), а потім листки (32,5–33,8%) (рисунок 1). Позитивним моментом є наявність в зразках суцвіть (21,8–24,1 %).



Рис. 1. Скошування ехінацеї під час цвітіння



Рис. 2. Відростання ехінацеї (отава)

Після збирання першого укосу почалося повторне відростання пагонів (рисунок 2). Але, в залежності від строків збирання, темпи їх утворення були різними. Отава першого строку після відростання встигла не тільки зацвісти, але й утворити насіння. Її маса в залежності від висоти укосу становила 1,306–1,934 кг/м² (табл. 3).

Отава, що сформувалася після другого строку скошування (формування суцвіть) на момент обліку квітувала (рисунок 3), та її маса після збирання становила 1,558–1,585 кг/м². Найменш розвинутою була отава, що утворилася після укосу трави під час цвітіння: маса становила 0,0583–0,742 кг/м².

Таблиця 2 - Структура надземної частини ехінацеї пурпурової першого укосу (середнє за три роки)

Строки укосу	Висота зрізу, см	Частка, %		
		стебла	листки	суцвіття
Стеблуння	5	18,9	81,1	-
	15	11,6	88,4	-
Формування суцвіть	5	35,9	60,2	3,9
	15	36,4	59,7	3,9
Цвітіння	5	44,4	33,8	21,8
	15	43,4	32,5	24,1

Як показують розрахунки структури отави, більше всього стебел та суцвіть було в отаві першого строку збирання трави (табл. 4). Для стебел показники становили 19,9 %–21,3 %, а для суцвіть – 16,5 %–19,5%. У отави інших строків

заготівлі стебел було мало, але, позитивним є той факт, що значно збільшилася частка листків у врожаї. Так, у отави після збирання трави у фазу формування суцвіть, частина листків становила 74,2 %–75,9%, а у фазу цвітіння - 93,4 %–98,0 %. Найбільш якісним кормом, в якому менше стебел, а більше листків та суцвіть, була отава після скошування трави в період формування суцвіть.

Таблиця 3 - Маса надземної частини отави ехінацеї пурпурової (середнє за три роки)

Строки укосу	Висота зрізу, см	Маса рослин, кг/ м ²			
		стебла	листки	суцвіття	Загальна маса
Стеблуння	5	0,277	0,777	0,252	1,306
	15	0,388	1,224	0,322	1,934
Формування суцвіть	5	0,148	1,142	0,295	1,585
	15	0,189	1,178	0,191	1,558
Цвітіння	5	0,008	0,571	0,004	0,583
	15	0,036	0,691	0,015	0,742

НІР 0,05

0,185



Рис.3. Цвітіння отави



Рис. 4. Збирання сіна ехінацеї

За розрахунками сумарної врожайності надземної маси ехінацеї пурпурової за два строки збирання, маса надземної частини зібраної під час стеблуння, була меншою ніж маса отави. Найбільші врожаї були отримані під час збирання трави у фазу формування суцвіть - 3,68 кг/м². Достатньо високою була врожайність при збиранні в період цвітіння – 3,4 кг/м², але, враховуючи результати аналізу її структури, перевага повинна надаватися попередньому строку збирання.

Таблиця 4 - Структура надземної частини отави ехінацеї пурпурової (середнє за три роки)

Строки укосу	Висота зрізу, см	Частка, %		
		стебла	листки	суцвіття
Стеблуння	5	21,3	59,2	19,5
	15	19,9	63,6	16,5
Формування суцвіть	5	9,3	74,2	16,5
	15	12,0	75,9	12,1
Цвітіння	5	1,3	98,0	0,7
	15	4,7	93,4	1,9

Варто зауважити, що з врахуванням урожайності та структури отриманої маси, зрізати рослини потрібно не біля ґрунту, а на високому зрізі, залишаючи 10-20 см стебел. Це стимулює більше утворення генеративних пагонів з пазушних бруньок стебел та, таким чином, більший врожай отави.

Відомо, що строки збирання можуть впливати на вміст біологічно активних речовин у ехінацеї пурпурової. В зв'язку з цим нами була проведена оцінка надземної маси залежно від строків скошування. Можна з упевненістю стверджувати, що трава першого укосу містила більше похідних гидроксикоричних кислот порівняно з отавою. Найбільший показник реєструвався у фазу формування суцвіть – 1,45 %, тоді як у фазу цвітіння він знизився до 1,24 %. Аналогічні закономірності були характерні і для отави. Вона після збирання у фазу формування суцвіть містила 1,31 % гидроксикоричних кислот, на інших варіантах даний показник був нижчим.

Визначення аглютинуючої активності дозволяє зробити висновок, що в траві першого укосу активність лектинів була найнижчою порівняно з іншими варіантами (3,0 бали). Разом із тим, сировина отави містила лектини з найбільш високими показниками активності – 8,0 балів. Трава, зібрана у фазу формування суцвіть, мала гемаглютинуючу активність на рівні 5,0-6,0 балів, а активність лектинів в сировині ехінацеї пурпурової була вище за першого укосу (6,5 бали) порівняно із другим укосом (3,5 бали).

Проведені нами дослідження дозволяють зробити висновок, що сировина ехінацеї пурпурової, зібрана в два укоси, має високий вміст біологічно цінних сполук і може бути використана на кормові цілі. Рекомендуємо для виробництва проводити масову заготівлю надземної маси двічі за вегетацію (рисунок 4). Перший раз – у фазу формування суцвіть, а другий – після відростання. Зібрана трава містить мало грубих часток (стебел) і добре споживається тваринами.

Бібліографія.

1. Бородай А.Б. Ефективність бровітакоксиду з ехінацеєю пурпуровою при криптоспоридіозі телят /А.Б.Бородай, І.С.Дахно //Вісн. Сумського нац. аграр. акад. – Серія «Вет. мед». – 2002. – Вип. 7. – С.10-13.
2. Буркат В.П. Фитопрепараты эхинацеи пурпурной пролонгированного действия: получение и использование /В.П.Буркат, Д.А.Бегма, Л.А.Бегма //С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Междунар. науч. конф., Полтава, 7-11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 226-229.
3. Издепский В.И. Эффективность фитосорбента эхинацеи пурпурной при лечении экспериментальных ран у крупного рогатого скота /В.И.Издепский, А.А.Меженский // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Междунар. науч. конф., Полтава, 7-11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 238-241.
4. Калашник В.С. Використання ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) для профілактики захворювань сільськогосподарської птиці / В.С.Калашник // Изучение и использование эхинацеи: материалы Междунар. науч. конф., Полтава, 21 – 24 сент. 1998 г. – Полтава, 1998б. – С. 129 – 130.
5. Колесник Н.Д. Использование эхинацеи пурпурной в рационах подсосных свиноматок /Н.Д.Колесник, С.А.Семенов // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Междунар. науч. конф., Полтава, 7-11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С.242-244.
6. Мироненко Е.И. Влияние кормовой добавки с эхинацеей пурпурной на физиологическое состояние организма поросят /Е.И.Мироненко // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Междунар. науч. конф., Полтава, 7-11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 245-247.
7. Мироненко Е.И. Использование эхинацеи пурпурной в животноводстве / Е.И.Мироненко // Изучение и использование эхинацеи: материалы Междунар. науч. конф., Полтава, 21 – 24 сент. 1998 г. – Полтава, 1998. – С. 138 – 140.
8. Нестеров В. В. Повышение жизнеспособности цыплят путем применения препарата эхинацеи пурпурной и янтарной кислоты / В. В. Нестеров, Е. Ю. Бабаева // С

- эхинацеей в третье тысячелетие : материалы Междунар. науч. конф. Полтава, 7 – 11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 248 – 249.
9. Пат. на винахід №7100, Україна, МПК А01G1/00. Спосіб створення кормового агрофітоценозу / Юрченко І.Т., Глухов О.З., Купенко Н.П., Кохан Т.П., Шевчук О.М., Журавель Т.О., Галушко В.П. – Заявник і патентовласник Донецький ботанічний сад НАН України – №u2004 0806877; заявл. 16.08.2004; опубл. 15.06.2005. Бюл.№6.
 10. Поспелов С. Сидерация: восстанавливаем почву, улучшаем будущий урожай/ С.Поспелов, В.Самородов// Зерно. – 2011, №1. – С.16-22.
 11. Почерняева В.Ф. Перспективи використання ехінацеї пурпурової для підвищення відтворювальної здатності плідників сільськогосподарських тварин / В.Ф.Почерняева, М.І.Іванченко // Изучение и использование эхинацеи : материалы Междунар. науч. конф., Полтава, 21–24 сент. 1998 г.–Полтава, 1998.–С. 140–143.
 12. Самородов В. Н. Использование эхинацеи в животноводстве: опыт Украины / В. Н. Самородов, С. В. Поспелов // Спрос Предложение.- №4. – 2007. – С. 10-11.
 13. Семенов С. О. Використання сінного борошна з ехінацеї пурпурової у годівлі молодняку свиней / С.О.Семенов, М.Д.Колесник, О.І.Кравченко // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту.- 2000, №1.- С.78-80.
 14. Титаренко Е. В. Использование эхинацеи пурпурной для профилактики сальмонеллёза свиней / Е. В. Титаренко // С эхинацеей в третье тысячелетие : материалы Междунар. науч. конф., Полтава, 7 – 11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 249 – 253.
 15. Фитохимический состав представителей рода эхинацея (Echinacea Moench) и его фармакологические свойства (обзор) / В. Н. Самородов, С. В. Поспелов, Г. Ф. Моисеева и др. // Химико – фармакологический журнал. – 30, №4. - 1996. – С. 32-37.
 16. Чубов Ю.А. Эхинацея композитум (для ветеринарии) в системе лекарственной ветеринарной терапии /Ю.А.Чубов, О.В.Найдич, А.А.Осадчая // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Междунар. науч. конф., Полтава, 7-11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С.253-260.
 17. Чудак Р.А. Продуктивность, убойные и органолептические качества мяса цыплят кросса „КОББ–500” при скармливанні экстрактов эхинацеи пурпурной / Р.А. Чудак, Т.В. Мельникова, Г.М. Огородничук // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Междунар. науч. конф., Полтава, 7 – 11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 260 – 265.
 18. Foster S. Echinacea Nature’s Immune Enhancer. Rochester, Vermont, 1991 – 150 p.

УДК 633.888: 631.674.6

Приведенюк Н.В., к. с.-г. н., зав. відділом технології вирощування
Трубка В.А., мол. наук. співробітник,
Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Полтавська обл., Україна

ВПЛИВ СХЕМИ ВИСАДЖУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Ключові слова: м'ята перцева, розсада, площа живлення, урожайність, краплинне зрошення.

М'ята перцева – багаторічна ефіроолійна та лікарська культура, сировиною слугує – трава, листя, ефірна олія та її компоненти, зокрема ментол. Сировину використовують в фармацевтичній промисловості, парфумерно-косметичному, харчовому, лікєро-горілчаному, лакофарбувальному, кондитерському і тютюновому виробництві.

М'яту вирощують в Англії, Болгарії, Франції, Індії, Єгипті, Японії, США, Канаді, Італії, Молдові. В Україні цю культуру культивують по всій території, найбільші виробничі плантації знаходяться в Кіровоградській та Дніпропетровській областях.

Біологічною особливістю м'яти є те, що її коренева система рослини розміщується в ґрунті горизонтально на глибині 5 - 15 см, тому вона досить чутлива до вологості ґрунту. Вітчизняними та закордонними вченими було проведено ряд досліджень, за результатами яких була встановлена залежність урожайності сировини від вологозабезпеченості рослин. У більшості країн світу, в зоні недостатнього або навіть стійкого зволоження, м'яту, як вологолюбну культуру, вирощують виключно на поливних землях. Перспективним способом зрошення м'яти є краплинний. В Дослідній станції лікарських рослин ІАП проведено дослідження з вивчення ефективності застосування краплинного зрошення на посівах лікарських культур – валеріани лікарської, ехінацеї пурпурової, шоломниці байкальської, материнки звичайної, меліси лікарської. Болгарські вчені довели високу ефективність краплинного зрошення плантацій м'яти перцевої у порівнянні з дощуванням.

М'ята перцева є гібридом між м'ятою водяною та м'ятою колосковою, тому розмножується виключно вегетативним шляхом – кореневищами або розсадою (відростки у фазі 6-8 справжніх листків). За розсадного способу вирощування м'яти в умовах краплинного зрошення актуальним питанням є встановлення оптимальної густоти висаджування рослин на одиницю площі.

Метою наших досліджень було встановити оптимальну схему висаджування м'яти перцевої за розсадного способу розмноження в умовах поверхневого краплинного зрошення.

Експериментальну частину досліджень проведено у 4 полі агротехнічної сівозміни відділу технології вирощування лікарських культур Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроєкології та природокористування НААН. Попередником слугував чистий пар. Ґрунт дослідного поля – чорнозем потужний, малогумусний, потужність гумусового горизонту 87 – 100 см, легкий за гранулометричним складом. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, за обмінною кислотністю ґрунт характеризується як середньокислий. Забезпеченість ґрунту основними елементами живлення: легкогідролізованим азотом – низька, рухомим фосфором – дуже висока, обмінним калієм – підвищена. За сумою солей ґрунт відноситься до незасолених. Загальний розмір ділянок 25-45 м², обліковий – 20-30 м², при чотириразовому повторенні.

Висаджування розсади у відкритий ґрунт проводили у другій декаді травня за такими схемами:

- 60 x 20 см (83,3 тис. росл./га);
- 60 x 30 см (55,6 тис. росл./га);
- 60 x 40 см (41,7 тис. росл./га);
- 60 x 50 см (42 тис. росл./га).

Закладання дослідної ділянки м'яти перцевої сорт Мама проводили розсадою (відростками) 10-12 см заввишки у фазі 4-5 пар справжніх листків.

Під час закладання дослідного поля виконувався монтаж системи краплинного зрошення, вологість кореневмісного шару ґрунту протягом вегетації підтримувалася на рівні 85 % від найменшої вологомісткості.

М'ята перцева після закладання плантації інтенсивно розвивалася, на 20 добу вступила у фазу стеблуння, на 60 добу досягла висоти понад 50 см та зімкнула міжряддя (рис. 1).



Рис. 1- Рівень розвитку м'яти перцевої через 60 днів після закладання плантації за застосування краплинного зрошення.

Дослідженням впливу схеми висаджування м'яти перцевої на ріст та розвиток рослин було встановлено, що висота рослин збільшується із зменшенням площі живлення. Найбільшу висоту рослин - 95,1 см на час збору урожаю – фаза масового цвітіння, було зафіксовано у варіанті за схеми вирощування 60x20 см. Найменша висота рослин 78,8 см була у варіанті 60x50 см, де площа живлення рослин була найбільшою (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив площі живлення рослин на ріст і розвиток м'яти перцевої першого року вегетації за краплинного зрошення

Схема висаджування розсади, см	Висота рослин, см	Вага надземної маси (трави), г/росл.	Площа листя, м ² /росл.
60x20 (83,3 тис/га)	95,1	85,6	0,090
60x30 (55,6 тис/га)	87,3	119,2	0,136
60x40 (41,7 тис/га)	82,9	197,3	0,230
60x50 (33,3 тис/га)	78,8	235,1	0,289
НІР _{0,5}	0,9	5,1	0,32

Результати проведених досліджень доводять залежність площі листя м'яти перцевої від схеми вирощування. Відмічено тенденцію збільшення площі

листового апарату із збільшенням площі живлення. Також було виявлено, що вага надземної маси рослин збільшувалася із збільшенням площі живлення. За найменшої площі живлення, схема вирощування 60x20 см, м'ята мала найменшу вагу надземної частини – 85,6 г/росл. з площею листа 0,090 м²/росл. За схеми вирощування 60x30 см вага збільшилася до 119,2 г/росл., відповідно й збільшилася площа листа до 0,136 м²/росл. Найбільшу масу однієї рослини 235,1 г з площею листового апарату 0,289 м²/росл. було зафіксовано у варіанті з найбільшою площею живлення за схеми вирощування 60x50 см.

Дослідженням впливу площі живлення рослин на урожайність сухого листа м'яти перцевої першого року вегетації на фоні краплинного зрошення було доведено, що вихід сировини на рівні 0,82 т/га отримано за схеми вирощування 60x30 см (55,6 тис/га). Збільшення площі живлення – 60x50 см (33,3 тис/га), зменшило урожайність сухого листа на 0,14 т/га. Зменшення площі живлення за рахунок збільшення кількості рослин на одиницю площі до 83,3 тис./га знизило урожайність сухого листа до 0,79 т/га.

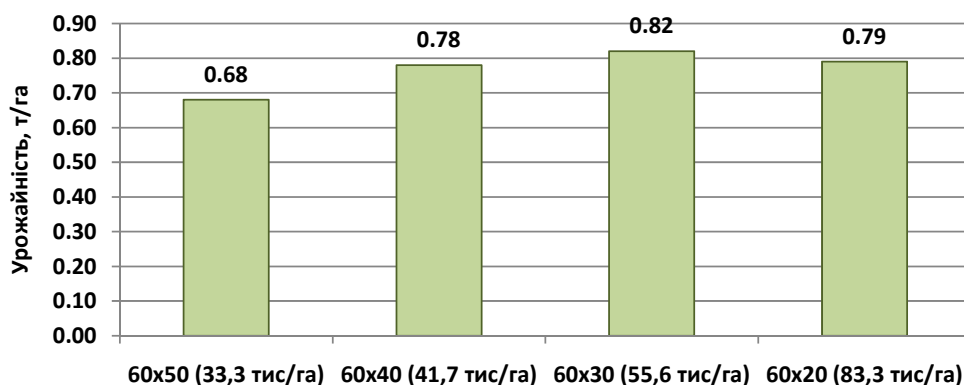


Рис. 2 - Залежність урожайності сухої лисля м'яти перцевої першого року вегетації від площі живлення рослин

Отже, проведені дослідження показали, що оптимальною схемою висаджування розсади м'яти перцевої сорту Мама, що забезпечує найвищу урожайність сухого листа м'яти є схема 60x30 см. Така площа живлення зі щільністю висаджування рослин на рівні 55,6 тис. росл./га забезпечує вихід сировини на рівні 0,82 т/га у перший рік вегетації за умов краплинного зрошення. Збільшення або зменшення площі живлення рослин знижує вихід сировини з одиниці площі.

Бібліографія.

1. Мустьяцэ Г.И. Культура мяты перечной / Г.И. Мустьяцэ. – Кишинев: Штиинца, – 1985. – С. 87-98.
2. Приведенюк Н.В. Перспективи краплинного зрошення у лікарському рослинництві / Н.В. Приведенюк, О.В.Устименко // Матеріали ІІ науково-практичної конференції «Краплинне зрошення як основна складова інтенсивних агротехнологій ХХІ ст. » (до 85-річчя ІВПМ) (Київ, 4 грудня 2014 р.). – Київ, 2014. – С. 66-68.
3. Полудённый Л.В. Эфиромасличные и лекарственные растения/Л.В. Полудённый, В.Ф Сотник., Е.Е. Хлапцев. – Москва: «Колос», – 1979. – 285 с.
4. Шелудько Л.П. М'ята перцева / Л.П. Шелудько. – Полтава: ВАТ «Видавництво «Полтава», – 2004. – 200 с.
5. European Pharmacopoeia. – 5 ed. Stasbourg, European Department for the Quality of Medicines, 2005.– P. 256
6. Nedkov K., Nedko & Georgiev V., Georgi. A Study of Different Irrigation Practices Used for Mentha piperita in Bulgaria. The Journal of Essential Oil Research. 3. 1991. P. 435-440.

УДК581.4:581.8

¹Рахимбердиева Ж.Ш., PhD докторант, ¹Калиева А.Н., PhD, и.о. асоц. проф.,

²Алимова А.С., учитель биологии

¹Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы,

¹Казахстан КГУ общеобразовательная школа №42, Алматы, Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГО АНАТОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ *ARTEMISIA KARATAVICA KRASCH.*

Ключевые слова: *Artemisia karatavica* Krasch. ,полынь, морфологическое строение, анатомическое строение, стебель, эпидермис, колленхима, флоэма, ксилема, сердцевинная паренхима, склеренхима.

Флора Казахстана представлена сотнями видов ценных в хозяйственном отношении растений: пищевых, лекарственных, дубильных, ароматических, красильных, дикорастущих витаминных растений. В сегодняшний день медицина все чаще стала возвращаться к природному сырью с целью производства фармацевтических препаратов.

Полыни с давних пор использовались человеком в разных сферах деятельности. Виды этого рода применяются как в народной, так и в традиционной медицине. В лечебных целях употребляют их надземную часть. Содержащиеся в полынях горечи и эфирные масла содействуют выведению кишечных паразитов, обладают антисептическими свойствами [4]. Полыни применяют в качестве красителей, отвар полыни окрашивает шерсть в лимонный и зеленый цвет. Лекарственная ценность полыней обусловлена, наличием эфирных масел используются в медицинской и парфюмерной промышленности [5]. Локализуется эфирное масло у полыней в железистых волосках или в железках. Некоторые виды полыней используются в качестве средств, улучшающих аппетит, регулирующих обмен веществ, дезинфицирующих и антигельминтных, противовоспалительных и желчегонных [1]. Из полыней получены фунгицидные препараты- агропирен и сесквиртемизол из эфирных масел [3].

Полынь (*Artemisia* L.) крупный род травянистых растений семейства Астровые (*Asteraceae*). В роде *Artemisia* L. свыше 500 видов [8], в Казахстане около 81 видов [9]. Полыни являются ценообразующими элементами для парфюмерной, пищевой и фармацевтической промышленности [6].

Цель работы - изучение особенностей анатомического и морфологического строения *Artemisia karatavica* Krasch.

Материалы и методы. Объектами исследований являлись стебли полыни каратауского (*Artemisia karatavica* Krasch.). Заготовка сырья полыни проводили в августе 2018 года в Байдибекский район Туркестанской области.

Отобранные образцы сырья размачивали горячей водой, после чего для подготовки к анатомическому исследованию заливали смесью спирт этиловый 96%: воды дистиллированная: глицерин в соотношении 1:1:1 [2, 7]. Срезы изготавливали вручную при помощи бритвы.

Исследование анатомической структуры стебля проводилось с помощью бинокулярного биологического микроскопа MCX100 (Австрия), специально встроеной программой Microvisible, при увеличении 0,7x (10x 0,25).

Результаты и обсуждение. *Морфологические особенности Artemisia karatavica* Krasch. - *Полынь каратавская*

Полукустарник, 50 см. корень толстый, деревянистый, развивающий многочисленные, при основании восходящие, сильно древеснеющие, укороченные бесплодные побеги, одетые бурой, растрескивающейся корой. Плодущие стебли многочисленные, высокодревеснеющие, при основании

прямостоящие, вначале сероватые, впоследствии почти голые, бурые, вверху ветвящиеся. Листья бесплодных побегов и нижние стеблевые черешковые, в очертании яйцевидные, 4 см длины и до 2 см ширины, серовато-зеленые от тонкого паутинистого войлочка, дважды перисто рассеченные, конечные листовые дольки узко-ланцетные, 7 мм длины, на верхушке коротко заостренные. Средние стеблевые листья короткочерешковые, верхние прицветные листья простые, сидячие, корзинки яйцевидные-продолговатые, до 3 мм длины, сидячие, собранные в узкую метелку, с короткими боковыми веточками. Листочки обертки сероватые от густого паутинистого войлочка, наружные яйцевидные, намного короче внутренних, внутренние ланцетные, по краю пленчато окаймленные. Цветки обоеполые, в числе 3-7, венчик трубчатый, желтый. Эндемик.

Анатомическое строение стебли Artemisia karatavica Krasch.

Стебель на поперечном срезе округло-ребристый, с наружной стороны стебель покрыт однослойным эпидермисом. По всему эпидермису стебля распределены простые и Т-образные волоски. По углам локализуются механическая ткань - уголковая колленхима. Между ними расположены продолговатые клетки хлоренхимы, выполняющую функцию фотосинтеза. Проводящая система пучкового типа. Пучки коллатеральные, представлены 2-3 рядами мелких клеток флоэмы и лучами ксилемы. Внутренняя часть стебля представлена крупными округлыми, рыхло-расположенными клетками сердцевинной паренхимы (рис.1).

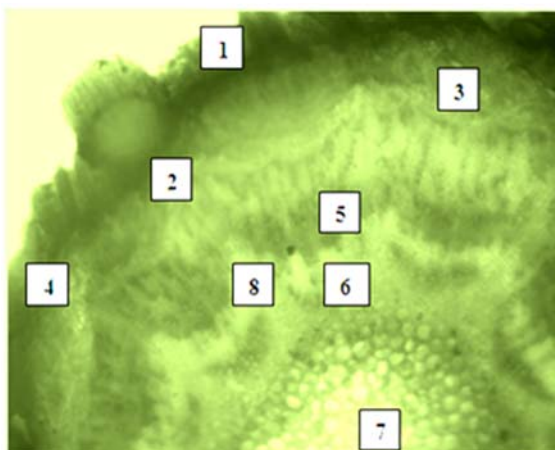


Рисунок 1 – Поперечный срез стебля *Artemisia karatavica* Krasch. Ув.0,7х (10х 0,25). 1- эпидермис, 2 - хлоренхима, 3- колленхима, 4- эндодерма, 5- флоэма, 6-ксилема, 7 - сердцевинная паренхима, 8 - склеренхима.

Таким образом, нами проведено изучение анатомическое строение стебля *Artemisia karatavica* Krasch. произрастающих в Казахстане. На основании изученного анатомического строения поперечных срезов стеблей полыней, можно выделить следующие особенности:

- на поперечном срезе стебель округлой формы, многогранный;
- по мощности хлоренхимной зоны;
- по характеру залегания склеренхимы;
- сердцевина стебля представлена крупными округлыми, рыхло-расположенными клетками;
- по наличию простых и Т-образных эфирно-масличных железок на поверхности эпидермиса стебля.

Библиография.

1. Атажанова Г.А. Перспективы использования в медицинской практике эфирных масел растений флоры Казахстана/ Г.А. Атажанова// В сб. Химия и применение природных и синтетических биологически активных соединений — Алматы: Комплекс, 2004. — С. 230-235.
2. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии /А.А. Долгова- М.: Медицина, 1977.— 255 с.
3. Ишмуратова, М. Ю. Биоэкологическое и фитохимическое исследование перспективных видов рода *Artemisia* L. [Текст] : автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.05 - Ботаника/ Ишмуратова, М. Ю. - Алматы : [б. и.], 2003. - 24 с. - Б. ц.
4. Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана /А.Д. Кагарлицкий— Алма-Ата: Наука, 1987.— С. 32-39.
5. Сеняк Е.Н., Яговдик М.А., Ахметжанова А.И. Изучение анатомических структур некоторых видов полыней Казахстана/ Е.Н.Сеняк—Караганда: Вестник КарГУ, 2010.
6. Сулеймен Е.М. Анатомическое строение полыней *Artemisia Lercheana*, *A. siversiana*, *I. A. Macrantha*/ Е.М. Сулеймен// Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. V междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2013
7. Прозина М.Н. Ботаническая микротехника/ М.Н.Прозина-М.: Высшая школа, 1960. — 206 с.
8. Флора СССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1959. — Т. 26.
9. Флора Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1966. — Т. IX. — С. 76-140.

УДК: 631.8

Реут А.А., к. биол. наук

Южно-Уральский ботанический сад-институт - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия

ОТЗЫВЧИВОСТЬ ГОРЕЧАВОК НА ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: *Gentiana*, регуляторы роста растений, всхожесть семян, морфометрия, Республика Башкортостан.

Род *Gentiana* L. – один из наиболее крупных, насчитывающий около 400 видов растений, распространенных главным образом в умеренных, арктических и альпийских местообитаниях Северного полушария. Виды *Gentiana* являются ценными лекарственными растениями [4]. Например, горечавка желтая (*G. lutea*) используется в качестве средства, возбуждающего аппетит и улучшающего пищеварение, а также обладает желчегонным действием [1]. Другие виды могут служить источниками сырья для получения препаратов широкого терапевтического действия - ранозаживляющего, противовоспалительного и др. [2]. Многие виды очень декоративны, но применяются редко.

Семена некоторых видов рода *Gentiana* характеризуются затрудненным прорастанием [3]. Согласно данным литературных источников, известно, что после созревания и диссеминации семена горечавок находятся в состоянии эндогенного покоя, который обусловлен недоразвитым, слабо дифференцированным зародышем [2]. В «Справочнике по проращиванию покоящихся семян» М.Г. Николаевой, М.В. Разумовой и В.Н. Гладковой [5] написано, что для семян сибирских видов горечавок необходима длительная холодовая стратификация. Известно, что многие регуляторы роста растений повышают всхожесть семян, способствуют формированию здоровых, крепких всходов и сокращают время их появления. В связи с этим актуальна цель данного исследования – изучение влияния современных регуляторов роста растений (РРР) на всхожесть семян и некоторые морфометрические параметры представителей рода *Gentiana* L.

Исследования проводили в 2018 – 2019 годах на базе Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН. Объектами исследования были семена шести видов рода *Gentiana* (*G. fetisowii* Regel & C. Winkl., *G. kirilowii* Turcz., *G. dahurica* Fisch., *G. septemfida* Pall., *G. lutea* L., *G. triflora* Pall.). Семена были получены по Международному обменному фонду (делектус) из Ботанического сада г. Таллин (Эстония).

В третью декаду марта семена высевали в посадочные ящики в условиях защищенного грунта. Перед посевом семена замачивали в растворах РРР при комнатной температуре. Рабочие растворы препаратов готовили согласно инструкциям производителей. Варианты опытов были следующие: 1) контроль (водопроводная вода); замачивание семян на 4 часа; 2) Домоцвет (действующее вещество – гидроксикоричные кислоты, 0,05 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 10 л воды, замачивание семян на 4 часа; 3) Эпин-экстра (д.в. – 24-эпибрассиномид, 0,025 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 2 л воды, замачивание семян на 4 часа; 4) Циркон (д.в. – гидроксикоричные кислоты, 0,1 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 4 л воды, замачивание семян на 4 часа; 5) Рибав-экстра (д.в. – L-аланин, 0,00152 г/л и

L-глутаминовая кислота, 0,00196 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 10 л воды, замачивание семян на 2 часа; б) Экогель (д.в. – лактатахитозан, 30 г/л); норма расхода – 20,0 мл на 1 л воды, замачивание семян на 6 часов.

Данные препараты включены в список регуляторов роста растений и находятся в свободной продаже в торговой сети. Для каждого варианта опыта отбирали по 50 штук семян. Посев производили строчками в ящики, располагая их через 5 см. Глубина заделки семян 3 – 4 см. Повторность опытов трехкратная. В качестве контроля высевали семена, не подвергавшиеся предпосевной обработке стимуляторами роста. Через три недели по каждому варианту определяли всхожесть семян. Через три месяца у сеянцев из каждого варианта опыта измеряли некоторые морфометрические параметры: высоту растений, длину и количество корней, длину, ширину и количество листьев.

В результате проведенных исследований было выявлено, что на всхожесть семян изученных видов горечавок все регуляторы роста оказали положительное влияние. Самыми эффективными препаратами оказались Циркон и Экогель, они повысили всхожесть у всех видов *Gentiana* в 1,5 – 11,7 раза по сравнению с контролем. Препараты Домоцвет, Эпин-экстра и Рибав-экстра тоже увеличили процент всходов у большинства видов, но для некоторых интродуцентов их влияние было негативным.

На показатель «высота растения» все регуляторы роста оказали положительное избирательное влияние в той или иной степени для большинства видов. Самыми результативными из них оказались Эпин-экстра и Экогель. Они увеличили высоту растений в 1,4 – 3,5 раза по сравнению с контролем. На высоту растений *G. dahurica* изученные препараты не повлияли.

При изучении влияния регуляторов роста растений на длину главного корня горечавок было обнаружено, что изученные препараты действовали очень избирательно и только на определенные виды. Так, препарат Циркон достоверно увеличил длину корня в 1,2 – 4,3 раза по сравнению с контролем у четырех видов (*G. fetisowii*, *G. kirilowii*, *G. septemfida*, *G. lutea*), Рибав-экстра и Экогель повысили данный показатель в 1,1 – 2,5 раза у трех видов, а Домоцвет и Эпин-экстра – в 1,6 – 2,4 раза у двух видов. Нужно отметить, что на *G. dahurica* и *G. triflora* регуляторы роста не оказали никакого влияния и контрольные растения имели самые лучшие показатели.

На количество корней все препараты повлияли избирательно положительно. Эпин-экстра и Рибав-экстра достоверно увеличили данный показатель у пяти из шести изученных видов горечавок в 1,2 – 6,8 раза по сравнению с контролем. Другие препараты тоже оказали влияние, но число восприимчивых видов было меньше. Необходимо отметить, что максимальное увеличение количества корней было у *G. septemfida* при обработке Цирконом (в 9,3 раза по сравнению с контролем).

На показатели «длина и ширина листа» изученные препараты тоже оказали положительное действие для большинства видов горечавок. На пять видов из шести особенно активно повлияли Эпин-экстра и Рибав-экстра, они увеличили данные показатели в 1,2 – 2,9 и 1,2 – 3,2 раза соответственно. Выявлено, что у *G. septemfida* при обработке Цирконом отмечено максимальное изменение длины и ширины листа (в 5,9 и 3,7 раз по сравнению с контролем). Самыми невосприимчивыми видами стали *G. dahurica* и *G. triflora*, а вот на *G. fetisowii* и *G. kirilowii*, наоборот, регуляторы роста оказали самое действенное влияние: параметры листьев увеличились в 1,2 – 5,8 раз по сравнению с контролем.

На показатель «количество листьев» положительное избирательное влияние оказали четыре регулятора роста, причем только на трех изученных видах. Циркон увеличил данный показатель в 1,1 – 1,5 раза по сравнению с контролем у *G. fetisowii*, *G. septemfida* и *G. lutea*, Эпин-экстра и Экогель – в 1,2 – 1,3 раза у

двух видов, Рибав-экстра – в 1,3 раза у одного вида. На растения *G. kirilowii*, *G. dahurica* и *G. triflora* изученные препараты не оказали никакого влияния.

Таким образом, отмечено положительное влияние регуляторов роста растений на всхожесть семян и биоморфологические показатели некоторых видов горечавок. Выявлено, что самыми результативными на всхожесть семян оказались препараты Циркон и Экогель: они повысили всхожесть у всех изученных видов *Gentiana* (*G. fetisowii*, *G. kirilowii*, *G. dahurica*, *G. septemfida*, *G. lutea*, *G. triflora*) в 1,5 – 11,7 раза по сравнению с контролем. На биоморфологические показатели, такие как высота растения, длина главного корня, количество корней, длина и ширина листа наиболее эффективными оказались препараты Эпин-экстра, Циркон и Рибав-экстра. Они увеличили высоту растений в 1,6 – 4,1 раза; длину главного корня в 1,2 – 4,3 раза; количество корней в 1,2 – 9,3 раза; длину и ширину листа в 1,2 – 5,9 и 1,2 – 3,7 раза соответственно. Самым восприимчивым стал *G. fetisowii*: в результате влияния регуляторов роста у растений данного вида увеличились все изучаемые показатели в 1,2 – 11,7 раз по сравнению с контролем.

Полученные результаты по изучению влияния регуляторов роста растений на продуктивность горечавок неоднозначны для разных видов. Например, на биоморфологические показатели *G. dahurica* и *G. triflora* изученные препараты не оказали положительного влияния. Тем не менее, можно считать, что применение РРР на представителях рода *Gentiana* является достаточно перспективным направлением для практики растениеводства. Однако использовать их необходимо с учетом видовой реакции растений, что обеспечит наибольшую целесообразность и эффективность применения.

Библиография.

1. Атлас лекарственных растений СССР / гл. ред. Н.В. Цицин. – М.: Гос. изд-во мед. лит., 1962. – 434 с.
2. Катаева Т.Н., Прокопьев А.С. Биологические особенности представителей рода *Gentiana* (Gentianaceae) в условиях интродукции на юге Томской области // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2017. – № 38. – С. 45 – 67.
3. Ли Синьсинь, Ву Юйин, Янь Сунь. Исследование характеристик прорастания семян *Gentiana algida* Pall. (Gentianaceae) // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 9. – С. 169 – 174.
4. Миронова Л.Н., Воронцова А.А., Шипаева Г.В. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан. – М.: Наука, 2006. – 211 с.
5. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – С. 85.

КАДИЛО САРМАТСЬКЕ (*MELLITIS SARMATICA* Klok.) В КУЛЬТУРІ

Ключові слова: кадило сарматське, *Melittis sarmatica* Klok., проросток, сіянець, живець.

Кадило сарматське (*Melittis sarmatica* Klok.) зрідка зустрічається в широколистяних лісах Правобережного Полісся та Лісостепу [4,5]. Вид трапляється переважно в дібровах, поширених у екоотопах С-Дз, де мало страждає від конкуренції інших видів травостою, проективне покриття якого тут рідко перевищує 20 % [4]. *M. sarmatica* відноситься до давніх за походженням реліктових середземноморських видів родини губоцвітих (*Lamiaceae* L.). Відомі народні назви цієї рослини, які підтверджують її давнє використання не лише в лікуванні, а й як цінної харчової сировини, медодайного виду, ароматичного зілля: боже кадило, панікадило, волинський бальзам, рійник, бджільник, дубровка пахуча тощо [2,4,5]. *M. sarmatica* містить багато ефірних олій, які й надають йому такий специфічний запашний медовий аромат, що нагадує запах ладану. Окрім цього, кадило сарматське містить вітаміни, органічні кислоти, макро- та мікроелементи, вуглеводи, дубильні речовини, кумарини та флавоноїди, а галенові препарати з рослини мають спазмолітичну, бактеріостатичну, судинорозширювальну, протівірусну, протиалергічну, протизапальну, цитостатичну (протиухлинну) дії [1,2].

Здавна *M. sarmatica* успішно використовували при лікуванні виразки шлунку, дванадцятипалої кишки, при нервових розладах, катарах дихальних шляхів, діабеті, ревматизмі, нагноєннях, хворобах печінки та серцевих розладах тощо [2,4,5]. Окрім того, його вживали для ароматизації спиртових напоїв і чаїв, яким це зілля надавало не лише специфічний аромат, а й неповторне смарагдове (зелене) забарвлення.

Таким чином, культивування *M. sarmatica* є справою не лише перспективною, а й надзвичайно актуальною як для спеціалізованих господарств, так і для індивідуального приватного використання [1]. Для вирощування *M. sarmatica* підходять супіщані або суглинисті ґрунти, позбавлені надмірного зволоження. Важливо також передбачити легке затінення від прямих сонячних променів. Найкраще вирощувати *M. sarmatica* у затінку садових дерев або на північно-західному боці присадибної території (якщо йдеться про невелику за розмірами ділянку цієї рослини). У всіх випадках слід пам'ятати, що коренева система у *M. sarmatica* розміщується у верхньому шарі ґрунту, а тому рослина не переносить тривале його пересихання або перезволоження. Перед закладною плантації *M. sarmatica* ґрунт доцільно збагатити органічними добривами (угноїти) з розрахунку 1.5-2.0 кг/м², а тоді розрихлити його на глибину до 25 см [1,3].

M. sarmatica розмножується насінним або вегетативним засобами. Насіння досягає в кінці червня або в липні. Якщо його вчасно не зібрати, воно висипається й до осені частково проростає поблизу материнської рослини. За нашими спостереженнями, схожість стиглого насіння *M. sarmatica* в окремі роки коливається в межах 70-85 %. Але зберігати його недоцільно, до осені схожість насіння падає до 35-45 %, а то й нижче (!). Тому пізні осінні, а тим більше весняні посіви насіння *M. sarmatica* не перспективні.

Найкраще зібране насіння висівати в грядки або в ящики з розрахунку 10-15 г/м². глибина посіву не повинна перевищувати 0.5-1.0 см. Посіви краще вкрити плівкою або притінити їх нарізаними гілками. При регулярному й достатньому зволоженні ґрунту сходи *M. sarmatica* можуть частково з'явитися на 10-12 день

після посіву, а до жовтня молоді рослини матимуть розетки з 2-4 листків. Якщо верхній шар ґрунту недостатньо зволожений, що трапляється значно частіше, основні сходи *M. sarmatica* з'являються лише у квітні-травні наступної весни. У залежності від часу появи сходів сійці *M. sarmatica* можна пікірувати на постійні місця зростання після того, коли вони утворять розетку з 3-4 перших листків.

Посадку сійців на постійне місце зростання доцільно робити кількома варіантами, в залежності від передбачуваної схеми догляду за рослинами. Якщо догляд за ними передбачається ручний, то їх краще висаджувати в рядах через 15-20 см, зберігаючи відстань між рядами 25-30 см. Якщо плантація *M. sarmatica* планується більшою з механізованих доглядом за рослинами, тоді сійці краще висаджувати «гніздами» по 2-3 рослини, зберігаючи відстань між такими «гніздами» в межах 30-40 см. Вирощені з насіння рослини *M. sarmatica* вперше зацвітають вже на 2 рік після посіву (але не більше 30-35 % особин), а на третій рік квітують уже всі вирощені рослини.

Вегетативне розмноження *M. sarmatica* здійснюється поділом материнських рослин. Найкраще цю операцію робити у квітні, коли на поверхні ґрунту з'являються перші проростки. Перший вегетативний поділ *M. sarmatica* можна здійснити навесні третього року вегетації рослин. Тоді з кожної рослини можна відділити 1-2 проростки з частиною кореневої системи, залишаючи на місці повноцінну материнську особину. У наступні роки кількість таких проростків збільшується, але незначно. Зокрема, за нашими спостереженнями, у рослин 5-річного віку недоцільно видаляти більш як 2-4 проростки, якщо ви хочете зберегти повноцінну материнську особину.

Можна також живцювати *M. sarmatica* в період квітання. У цьому випадку пагони рослин поділяють на окремі живці, кожен з яких матиме 2-4 вузли супротивних листків. Верхню пару листків залишають, в нижні обрізають. Живці розміщують у парниках (теплицях), заглиблюючи в ґрунт до верхнього вузла з парою листків і притінуючи їх від сонця гілками або спеціальними щитками. Живці необхідно систематично поливати. Вже через місяць понад 50 % живців успішно вкорінюються і починають самостійно розвиватися.

При культивуванні *M. sarmatica* цілющу сировину слід заготовляти у червні, на початку квітання рослин. Зелену масу краще збирати у ранковий час, коли вона містить максимальну кількість ароматичних і цілющих речовин. Заготовлену сировину треба підсушити у затемненому приміщенні, щоб зберегти корисні властивості рослинної маси. У такому стані сировина може зберігатися і використовуватися протягом року або навіть довше. Сировина *M. sarmatica* рекомендується не лише для лікування названих вище хвороб. Вона має цінні профілактичні властивості. Тому її доцільно вживати систематично у формі різноманітних чаїв і настоянок.

Висновки. *M. sarmatica* – перспективний для культивування лікарський, медодаєний і ароматичний вид, який може успішно вирощуватись не тільки в спеціалізованих, а й у приватних дачних господарствах, де його доцільно використовувати не лише для лікування, а й для профілактики захворювань.

Бібліографія.

1. Зузук Б.М. Ресурсознавство лікарських рослин. Навчальний посібник. / Б.М. Зузук. – Нова книга, 2009. – 144 с.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Від. ред. А.М. Гродзінський. – К.: Голов. ред. УРЕ, 1991. – 544 с.
3. Матяш В. Агротехніка вирощування лікарських трав / В. Матяш // Фермерське господарство. – 2013. – № 4. – С. 17.
4. Решетюк О.В. Лікарські рослини Полісся з основами фітотерапії. / О.В. Решетюк, В.К. Терлецький, А.Б. Філіпенко. – Луцьк: Твердиня, 2007. – 190 с.
5. Смик Г.К. Корисні та рідкісні рослини України. Словник-довідник народних назв. / Г.К. Смик. – К.: «УРЕ» імені М. П. Бажана, 1991. – 416 с.

НА ЗОРІ СТВОРЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ БОТАНІЧНОЇ ТА МЕДИЧНОЇ НАУКОВОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

Ключові слова: ботаніка в університетах України, наукова термінологія, народна медицина, українські відповідники латинських назв.

Наукова термінологія є основною формою існування понять, в яких акумулюються підсумки пізнавальної діяльності людини і суспільства на певному етапі розвитку. Основи біологічної термінології почали закладатися у донаукові часи, коли людина спілкувалася з живою природою, використовуючи її багатства при збиранні їстівних та лікарських рослин. І ще до появи писемності людство вже мало досить багату лексику з рисами стихійно організованої терміносистеми [6]. Як зазначав О. Яната, «український народ, живучи багато століть на своїй території, встигнув настільки зблизитися з природою, особливо з рослинністю, що створив величезну скарбницю знання найрізноманітніших, переважно прикладних, властивостей навколишніх рослин: лікарських, косметичних, їстівних, отруйних і т.п.» [7, с. 122].

Наукова ботанічна термінологія почала розвиватися в Західній Європі в XV-XVI ст., що було пов'язано з інтенсифікацією флористичних досліджень. В Україні, де розвиток природознавства відставав у часі на два століття [3], цей процес відбувався із запізненням. На початку заснування на території нинішньої України перших університетів питання про створення української наукової термінології ще не стало нагальним. Проте певні кроки, зроблені в цьому напрямі ентузіастами цієї справи, заслуговують на увагу.

Видатний вчений, професор російської мови та словесності Київського університету Михайло Олександрович Максимович розробляв як ботанічний, так і філологічний напрями, вважаючи, що «Словесність для науки те ж саме, що освіченість для вченості, і для успішного поширення Ботаніки в Росії... необхідно ще породнити Науку з мовою нашою» [1, с. VI]. Звичайно, в той час у науковому просторі Російської імперії йшлося лише про російськомовні терміни. Але Максимович, якого М.П. Драгоманов називав «живою народною людиною», захоплювався історією України, її мовою, збирав народні пісні. Любов'ю до рідної природи і замилюванням влучними народними назвами рослин пронизаний його поетичний твір «Размышление о природе»: «Великоруські та українські дівчата гадають про свою долю по квітам... Самі назви квітів: маткіна душка, іван-та-мар'я, анютині очки, плакун, мати-і-мачуха показують поетичне зближення почуття і думки з природою» [2, с. 54].

Після того, як М. О. Максимович пішов у відставку, естафета його університетського курсу ботаніки, що, як і раніше, потребував удосконалення термінології, перейшла до його послідовників, одним із яких був Опанас Семенович Рогович. Професор Рогович активно вивчав флору рідного краю. В період літніх вакацій він за 20 років (1848-1967) обстежив п'ять губерній Київського учбового округу: Київську, Полтавську, Подільську, Чернігівську і Волинську [4]. Зібраний ним гербарій, що перевищує 10000 екземплярів рослин, нині зберігається в Інституті ботаніки НАН України. Ретельна праця зі складання списків зібраних рослин вимагала від Роговича поглиблення не тільки у біологію, а й у філологію. З цієї точки зору особливо цінною є його стаття «Досвід словника народних рослин Південно- Західної Росії з деякими повір'ями

та оповіданнями про них» [5]. Словник вміщує 772 назви як дикоростучих, так і культивованих рослин. Кожна латинська назва супроводжується українськими народними відповідниками. До деяких назв додаються способи їх застосування, переважно в народній медицині, або наводяться пов'язані з ними народні повір'я:

5. *Achillea millefolium* L. Деревій, кривавник, серпоріз, білоголовник. «Хлопці граючись з носа кров ним спускають, тоді як він ще молодий і зветься серпоріз, настромляють свіжого зілля в ніс і тоді б'ють або душать легенько на ніздрі».

8. *Acorus calamus* L. Гавіар, каламус, лепеха, жидівська лепеха, айр, татарське зілля.

9. *Actaea spicata* L. Чернець, вовчі ягоди. «Оце зілле з дерев'яної бузини корою товчеться (зі спідньою корою) і прикладається до пухлятини».

730. *Vaccinium uliginosum* L. Дурниця, голубець, лохина, лахами, піяки. «Це зілле п'ють як ідуть на ведмеда або на кабана, тоді ніякий звір тобі нічого не зробить».

739. *Veratrum tharsus* L. Коров'як, дивинна, дивана, ведмеже ухо. «Це те зілле, що як спортиться корова, не стане давати молока, то треба її напоїть цим зіллям».

763. *Viola tricolor* L. Братки, братики, Іван-та-Мар'я, удоців чобіт, полуцвіт. «Як розсердивсь брат на сестру, та побіг за нею, задушив її, вона й поживкла, а він, злякавшись, сам посинів».

Наведені приклади дають підставу вважати О. С.Роговича одним з основоположників вітчизняної ботанічної та медичної номенклатури. В кінці ХІХ століття в надрах української спільноти остаточно визріло визнання необхідності розробки української природничої термінології, і незабаром цей процес почав набирати обертів. І всі наступні автори неодмінно зверталися до праць першопрохідців.

Бібліографія.

1. Максимович М. Систематика растений. Москва. 1831. 60 с.
2. Максимович М. Размышления о природе. 2-е изд. Киев. 1847. 160 с.
3. Павленко Ю.В., Руда С.П., Хорошева С.А., Храмов Ю.О. Природознавство в Україні до початку ХХ століття. Київ: Академперіодика, 2001. 420 с.
4. Рогович А.С. Обозрение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской. Киев, 1869. 308 с.
5. Рогович А.С. Опыт словаря народных названий растений Юго-Западной России с некоторыми поверьями и рассказами об них // Записки Юго-Западного отдела Императорского русского географического общества. Киев, 1873. С. 109-164.
1. Симоненко Л.О. Формування української ботанічної термінології. Київ: Наукова думка, 1991. 152 с.
6. Яната О. Ближайшие задачи ботаников-любителей и специалистов на Украине // Украинская жизнь. 1912. № 6. С. 117-122.

НОВІ СОРТИ *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.* ТА *LAVANDULA HYBRIDA REV.* В ОЗЕЛЕНЕННІ В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ключові слова: *Lavandula angustifolia*, *Lavandula hybrida*, декоративні ознаки, сорт, південь України

Постановка проблеми. Сьогодніщецілком очевидно, що багато ароматичних рослин мають не тільки цілющі, але й декоративні властивості. Тому їх доцільно використовувати для включення в декоративні рослинні композиції, створювані як на приватних ділянках, так і в парках, скверах, оздоровчих закладах, таких як санаторії та будинки відпочинку.

З огляду на поєднання фітонцидних властивостей і декоративності у ароматичних рослин, озеленення слід розглядати як невід'ємну складову частину в оздоровчому комплексі. У повітрі над декоративно-квітковим оформленням, створеному з ароматичних рослин, спостерігається менше мікроорганізмів, ніж в повітрі над газоном [5].

В озелененні степової зони півдня України, де озеленення проводиться, в основному, за рахунок інтродуцентів, трав'янисті ароматичні рослини відіграють не останню роль, оскільки вони швидко ростуть і розвиваються, досить стійкі до несприятливих умов зовнішнього середовища і забруднень. Ароматичні рослини і більш посухостійкі в порівнянні з традиційними рослинами, які використовуються в озелененні, невибагливі до ґрунтових умов. Вирощуванню цих рослин сприяють природні умови даного регіону [6].

Серед багатьох видів ароматичних рослин, які мають підвищені декоративні якості і є одними з найкращих для озеленення степової зони півдня України являються лаванда вузьколиста та лавандин (міжвидовий гібрид лаванди вузьколистої та лаванди широколистої).

Лаванда походить із Середземноморського центру культурних рослин. У дикому стані поширена у Франції, Іспанії, Португалії, Греції та Алжирі [4,5]. Вона є цінною ефіроолійною та лікарською рослиною, яка з давніх часів використовувалась людьми в медицині та в побуті. Рослини декоративні цілий рік за рахунок сіро-зеленого забарвлення листків, але особливо декоративні під час масового цвітіння [5].

Мета досліджень. В зв'язку з використанням лаванди в озелененні на півдні України метою наших досліджень було створення сортів та гібридів лаванди, які мали б високі господарсько-цінні показники, а саме: декоративне забарвлення квітки, листків, габітус куща, довгий термін цвітіння, морозостійких та з приємним запахом.

Матеріали і методи. Дослідження проводились в Державному підприємстві «Дослідне господарство «Новокаховське» Інституту Рису (Херсонська обл.). Господарство розташоване у першому, північному агрокліматичному районі Херсонської області, для якої в цілому характерний помірно-континентальний клімат з короткою весною, порівняно довгим спекотним та посушливим літом, м'якою з частими відлигами зимою. Весняні заморозки припиняються здебільшого у третій декаді квітня, але в окремі роки можуть траплятися аж до третьої декади травня. Середній строк початку осінніх заморозків – друга декада жовтня, поодинокі наприкінці вересня [6].

З метою отримання сортів, перспективних для озеленення в умовах Херсонської області, проводили гібридизацію між сортами та формами *Lavandula angustifolia* Mill. у фазі масового цвітіння згідно методики, прийнятої в Нікітському ботанічному саду-Національному науковому центрі [4]. До гібридизації були залучені наступні зразки: сорт Лідія, сорт Рекорд, сорт Прима, *L. a. f. rosea*, *L. a. f. albata* раніше отримані гібриди.

Насіння, яке отримане нами від штучної гібридизації та від вільного запилення було висіяне в розсаднику та на ділянках інтродукції.

Проводили відбір найбільш морозостійких зразків *Lavandula hybrida*, які інтродуковані з Нікітського ботанічного саду та сортів створених на базі «Дослідного господарства «Новокаховське» Інституту Рису.

За відібраними зразками лаванди вузьколистої та лавандину проводилися фенологічні спостереження та біометричні вимірювання [1,2,3]. Вимірювали висоту і діаметр куща, довжину пагона першого і другого порядку, довжину та ширину листової пластинки. Морозостійкість визначали в природних умовах візуально, шляхом підрахунку рослин, які пропали зимою [3]. За господарськими та біологічними особливостями проводили опис морфологічних ознак, їх класифікацію [1,2].

Результати досліджень. Лаванда вузьколиста – багаторічний напівкущик родини *Lamiaceae* висота якого в умовах Херсонської області варіює від 40 до 70 см, в залежності від сорту та форми. Листки ланцетолінійні зі слабким опушенням і завернутими краями. Забарвлення листків також різне – від темно-зеленого до сірого. Кількість пагонів коливається від 130 до 800 штук. Віночок голубувато-фіолетовий, темно-синій, світло-синій, білий і рожевий. Плід сухий, складається із чотирьох маленьких продовгувато-овальних, гладеньких, темних, блискучих горшків

Вегетація рослин другого року життя в умовах Херсонської області починається в залежності від погодних умов року, зазвичай в кінці першої - початку другої декади квітня. Бутонізація настає в першій-другій декаді травня, фаза розсування квіточок – в першій декаді червня. Через 8-10 днів відмічаємо фазу забарвленого бутона. Початок фази цвітіння настає в кінці першої декади червня, масове цвітіння – в другій декаді червня. Масове плодоношення відмічаємо в другій декаді липня.

Із гібридних сіянців лаванди, які отримані від штучної гібридизації між сортами та формами, а також від вільного запилення, нами відбиралися ті, які виділялися за габітусом кущів, формою та забарвленням листка і суцвіття. На основі них створені сорти з підвищеними декоративними якостями. Нижче наводиться характеристика сортів лаванди, які ми рекомендуємо для використання в озелененні населених пунктів в умовах Херсонської області.

Сорт Рожевий Фламінго отриманий від штучного запилення сорту Рекорд і *Lavandula angustifolia* f. *alba*. Рослини даного сорту мають підвищені декоративні якості та відрізняються від інших сортів за рожевим забарвленням квітки та великим габітусом. Висота кущів у фазі масового цвітіння становить 65-70 см, в діаметрі 90 см. Листок довжиною 3,3 см, шириною 4,5 см. Довжина суцвіття 6,5 см, діаметр 2,0 см. Суцвіття має 5 кілець, в середніх кільцях по 12 квіток. В кущі налічується 200 штук квітконосних пагонів. Рослини даного сорту мають підвищену морозостійкість (9 балів). Можуть використовуватися для озеленення населених пунктів не тільки в Херсонській області, а й за її межами.

Сорт Синева Надії отриманий від вільного запилення. Кущ компактної форми середніх розмірів висотою 60 см, в діаметрі 80 см. Кількість квітконосних пагонів 220-230 штук. Рослини даного сорту мають видовжене суцвіття (12-14 см довжиною) насичено-фіолетового забарвлення, вузький листок довжиною 5,0-5,5 см, шириною 0,4-0,5 см сіро-зеленого забарвлення. Кущ декоративний за своїм

темно-фіолетовим забарвленням квітки, сильним та довгим терміном цвітіння (більше місяця). Морозостійкість – 9 балів.

Лавандин - міжвидовий гібрид, отриманий в результаті природного або штучного схрещування лаванди вузьколистої (*L. angustifolia* Mill.) і лавандишироколистої (*L. latifolia* Medic.) [1]. Рослини лавандину дещо вищі лаванди широколистої і майже в два рази вищі лаванди вузьколистої. За діаметром куща вони перевершують батьківські форми. Всі лавандини мають більшу кількість квітконосів на 1 рослину, кілець у суцвітті і квіток у кільці у порівнянні з вихідними видами лаванди.

Весняне відростання у лавандину спостерігається при більш високій температурі у порівнянні з лавандою вузьколистою і настає – на 3-10 днів пізніше. За ступенем морозостійкості кращі сорти лавандину не поступаються лаванді і можуть витримувати температуру до –20-25°C. Вегетація в умовах Херсонської області починається в другій декаді квітня, бутонізація – в другій декаді травня. Цвітіння настає в третій декаді червня, масове цвітіння – перша декада липня, фаза кінець цвітіння триває від третьої декади липня по першу декаду серпня.

Нами створено два сорти лавандину Іній і Рабат. Серед інших лавандинів вони виявилися найбільш морозостійкими. Нижче наводиться їх характеристика.

Сорт Іній. Сорт виявлено із зразка №10511 та поліпшено шляхом індивідуального багаторазового відбору. Кущ великих розмірів, має компактну форму, висота 110 см та діаметр 90 см. Суцвіття складне, циліндричне, щільне, завдовжки 9,0 см, діаметр 2,5 см з 8-9 кільцями. У кільці нараховується від 14 до 23 квіток (в середньому 19 шт.). Віночок квітки має біле забарвлення. Листки лінійні сіро-зелені, слабо опушені, довжина 5,9-6,2 см, ширина 0,8 см. Сорт середньостиглий, тривалість цвітіння 30 днів. Насіння не зав'язує. Зимостійкий, стійкий щодо пошкодження шкідниками і ураження хворобами. Рослини даного сорту в порівнянні із іншими мають підвищені декоративні якості за рахунок широкої листкової пластинки, у якої на верхівці вузький носик, дуже помітний у фазі відростання та біле забарвлення квітки.

Сорт Рабат. Сорт отримано методом міжвидової гібридизації від схрещування *Lavandula angustifolia* Mill. (амфідиплоїд №5148) з *Lavandula angustifolia* (сорт Прима). Кущ великих розмірів, має компактну форму, висотою 85-100 см і діаметром 90-105 см. Суцвіття щільне, довжиною 9-11 см. У суцвітті налічується 8-9 кілець. Віночок квітки має світло-синє забарвлення. Сорт середньостиглий, тривалість цвітіння 25-30 днів. Насіння не зав'язує, стерильний. Зимостійкий та посухостійкий. Декоративний за рахунок габітусу куща.

Висновки. Таким чином, створені нами сорти лаванди вузьколистої Рожевий Фламінго і Синева Надії та сорти лавандину Іній і Рабат, характеризуються підвищеними декоративними якостями за рахунок забарвлення квітки, габітусу куща, тривалого терміну цвітіння та зимостійкості. Рослини мають приємний аромат. Їх можна вирощувати як в одиноких так і в групових насадженнях.

Бібліографія.

1. Методика післяреєстраційного вивчення сортів рослин (ПСВ) / За ред. Ткачик С. О. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 28 с.
2. Методика проведення експертизи сортів лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia* Mill.) на відмінність, однорідність і стабільність / Підгот. Работягов В.Д., Хлипенко О.А. Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень. – К.: Алефа, 2007– С. 116-122.
3. Работягов В.Д., Машанов В.И., Андреева Н.Ф. Интродукция эфирномасличных и пряноароматических растений. – Ялта: ГНБС, 1999. – 30 с.
4. Работягов В.Д., Свиденко Л.В. Создание высокопродуктивных форм лаванды при межвидовых скрещиваниях. Методические рекомендации. – Ялта, 2010.-36 с.

5. Свиденко Л.В. Глущенко Л. А. Использование декоративно-ароматических растений в озеленении населенных пунктов зоны южной Степи Украины / методические рекомендации // Л. В. – Кировоград: Кировоградская ГСХОС НААН. – 2015. – 42 с.
6. Свиденко Л.В., Єжов В.М. Перспектив вирощування деяких фіроолійних культур у Степу Південному / Вісника аграрної науки, №6. – С. 20-24.

ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВА АВАТАР НА НАГІДКАХ ЛІКАРСЬКИХ *CALENDULA OFFICINALIS* L.

Ключові слова: нагідки лікарські *Calendula officinalis* L., обробка, Аватар-1, продуктивність сировини, якість сировини.

Нагідки лікарські (*Calendula officinalis* L.) входять до першої десятки культивованих лікарських культур в Європі. Вони посідають друге місце за виробничими посівами, поступаючись за площею лише ромашці лікарській [1,2].

Нагідки - однорічна трав'яниста рослина родини айстрових *Asteracea*. Її природний ареал знаходиться у Центральній та Південній Європі, Малій Азії, на схід до кордонів Ірану [1-3]. Рослина світло- та вологолюбна, невибаглива до ґрунтових і кліматичних умов. Росте на усіх типах ґрунтів, крім заболочених і піщаних [1-3].

Сировиною нагідок лікарських є квіти (суцвіття) *Calendulae flores*. Препарати з нагідок лікарських зменшують і припиняють запальні процеси, добре загоюють гнійні порізи, рани і виразки шлунка та кишечника, розсмоктують і розм'якшують затверділі припухлості та ін.

При вирощуванні нагідок лікарських спостерігається ряд причин, які негативно впливають на якість сировини. До них відносяться недотримання технології вирощування, післязбиральної обробки і зберігання сировини, необґрунтоване застосування пестицидів, тощо. Хвороби рослин є однією із причин, які значно погіршують якість сировини нагідок лікарських, як за органо-лептичними показниками, так і за вмістом діючих речовин, а також впливають на зниження продуктивності суцвіть [1, 4-6].

Метою наших досліджень є розробка заходів щодо обмеження поширення і розвитку хвороб та підвищення якості і продуктивності сировини нагідок лікарських *Calendula officinalis* L., шляхом застосування мікробіологічного добрива Аватар-1 і Аватар-1 Захист.

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

Робота виконуватиметься шляхом польових досліджень у відповідності до існуючих стандартів та рекомендованих методик. При виконанні наукових досліджень використовувалися методичні підходи, які застосовуються у вітчизняній практиці на сільськогосподарських культурах та в лікарському рослинництві [7,8].

Одним із чинників підвищення продуктивності нагідок лікарських є використання мікробіологічних добрив в період росту і розвитку рослин, внесення яких сприяло б збільшенню маси суцвіть нагідок. Для проведення досліджень ми обрали мікродобриво Аватар-1, яке зарекомендувало себе, як ефективний засіб усунення дефіциту мікроелементного живлення сільськогосподарських культур та Аватар-1 Захист - що гальмує ріст і розвиток патогенів, підсилює імунітет і формує захисний механізм рослин [9,10].

На посівах нагідок лікарських було проведено первинне вивчення впливу даного препарату на ріст рослин та поширення і розвиток хвороб, у даному випадку це церкоспороз (*Cercospora calendula* Sacc.). Результати досліджень подано в таблиці 1.

Під час обліку розвиток церкоспорозу в контролі становив 30,1%. Найбільшу ефективність проти даного захворювання зафіксовано у варіанті, де

була проведена обробка мікродобривом Аватар-1 Захист з нормою 300мл/га, – технічна ефективність становила 50,6 %, висота рослин у даному варіанті на 3 % вища за контроль. Також спостерігається ефективність у варіанті Аватар-1 Захист з нормою 200 мл/га, вона становить 31,1 % (табл. 1).

Таблиця 1 - Технічна ефективність мікродобрива Аватар-1 та Аватар-1 Захист на нагідках лікарських

Варіант	Норма витрати препарату, мл/га	Висота, см	Розвиток хвороби, %	Технічна ефективність, %
Контроль		55,4	30,2	-
Аватар-1	200	54,9	30,0	0,6
Аватар-1	300	57,9	23,2	23,1
Аватар -1 Захист	200	58,0	20,8	31,1
Аватар -1 Захист	300	58,5	14,9	50,6
НІР _{0,5}			1,4	

За даними досліджень відмічено тенденцію до підвищення врожайності сировини у варіанті із застосуванням мікродобрива Аватар-1 Захист з нормою 300 мл/га, урожай квіткових кошиків складав 9,7 ц/га, що на 24,3% вища за контроль. У інших варіантах, що були на вивченні, також спостерігалось збільшення врожайності сировини від 16 % до 22% (табл. 2).

Таблиця 2 - Вплив мікродобрива Аватар-1 і Аватар-1 Захист на врожайність сировини нагідок лікарських

Варіант	Норма витрати препарату, мл/га	Вага суцвіть	
		ц/га	% до контролю
Контроль		7,8	
Аватар-1	200	8,6	110,2
Аватар-1	300	9,1	116,6
Аватар-1 Захист	200	9,5	121,7
Аватар-1 Захист	300	9,7	124,3
НІР _{0,5}		0,03	

Найвищі показники по якості сировини відмічені у варіантах з мікродобривом Аватар-1 Захист з нормою 200 і 300 мл/га, вміст флавоноїдів у сировині був вищим на 41 і 53% за контроль (табл. 3).

Таблиця 3 - Вплив мікродобрива Аватар-1 і Аватар-1 Захист на вміст флавоноїдів у сировині нагідок лікарських

Варіант	Норма витрати препарату, мл/га	Вміст флавоноїдів	
		%	% до контролю
Контроль		1,07	
Аватар-1	200	1,26	117,7
Аватар-1	300	1,45	135,5
Аватар-1 Захист	200	1,51	141,1
Аватар-1 Захист	300	1,64	153,3
НІР _{0,5}		0,1	

Застосування мікробіологічного добрива Аватар-1 і Аватар-1 Захистна нагідках лікарських сприяло зменшенню поширення і розвитку хвороб культури та підвищенню якості і продуктивності сировини.

Таким чином, найвищу технічну ефективність проти церкоспорозу нагідок лікарських, мав препарат Аватар-1 Захист з нормою витрати 300 мл/га, зниження ураження на 50,6% забезпечило прибавку урожаю – на 1,9ц/га. Цей варіант був також найкращим за показниками якості сировини квіткових кошиків нагідок – вміст флавоноїдів у сировині на 53 % вищий за контроль.

Бібліографія

1. 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.
2. Мельничук Р.В. Генетичне різноманіття роду *Calendula* L. як вихідний матеріал для селекції. / Дисертаційна робота на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. м.Харків, 2017. 168 с.
3. Мінарченко В.М. Атлас лікарських рослин України; хорологія, ресурси та охорона. / В. М. Мінарченко, Т. А. Тимченко К.: Фітосоціоцентр, 2002. 172 с.
4. Горошко В.В., Сірік О.М. Вплив шкідливих організмів на сировинну продуктивність нагідок лікарських // Матеріали XIII з'їзду українського ботанічного товариства. 19-23 вересня 2011р., м. Львів, 2011. – С 200
5. Сірік О.М. Хвороби нагідок лікарських. /О.М. Сірік // *Карантин і захист рослин*. 2017. №10 – 12. С. 16 – 17.
6. Біленко В.Г., Якубенко Б.Є., Лікар Я.О., Лупша В.І. Лікарські рослини: технологія вирощування і використання / За ред. д-ра біол. наук Б.Є. Якубенка. – Ж.: Рута, 2015. – 600 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Доспехов Б.А. – М.: Колос, 1979. – 316 с.
8. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів / под. ред. проф. С.О.Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
9. Применение Аватар 1. URL: <http://avatar1.com.ua/ru/zastosuvannya>
10. Сичов В.О. Застосування органічного добрива аватар-1, р., захист з фунгіцидними властивостями в насадженнях хмелю. Режим доступу: <https://agrarnik.com/>

УДК: 633.8:712.3.012

Смирнова В.С., доктор с.-х. наук, профессор кафедры
Ленинградский государственный университет имени А.С.Пушкина,
Санкт-Петербург, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ПРЯНЫХ РАСТЕНИЙ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

Ключевые слова: лекарственные и пряные растения, сад камней, миксбордер, лекарственные цветники и грядки, английские клумбы, окраска цветков, душистость.

Неиссякаемую палитру ярких расцветок, пьянящие ароматы сортов роз и мяты, утреннюю прохладу и долгие тёплые вечера, манящий аромат, усиление вкуса и повышение аппетита – всё это может подарить прекрасный сад. Лекарственные и пряные растения – это богатейший источник витаминов. Это клетчатка и вода, а значит, гарантия отличного пищеварения, обладают конкретным терапевтическим (лечебным) действием. *Композиция из лекарственно-пряных растений, сочетая в себе пользу и красоту, способна преобразить сад независимо от размера занимаемой площади, будь то цветочный вазон, клумбу или уютный уголок.* В саду можно выращивать не только декоративные, но и полезные культуры. Речь не только о пряных травах, собственном урожае зелени, овощей, фруктов и ягод, но и о лекарственных растениях. Они позволяют заготовить собственные фиточаи, незаменимые в народной медицине и кулинарии [10].

Каждый человек знает, что в природе и ее творениях скрыты целебные силы, которые не заменить никаким синтетическим препаратом. Лекарственные растения человек стал выращивать еще в глубокой древности. Так называемая аптекарская изба (первое медицинское государственное учреждение) была открыта еще в 1581 году при царе Иване IV, а аптекарские огороды созданы в 1706 году по велению Петра I в крупных городах при военных госпиталях. Растения применяют для усиления иммунной системы, повышения жизнеспособности, профилактики простудных заболеваний, лечения заболеваний людей, животных или употребляют в качестве сырья для производства лекарственных препаратов. Наука о лекарственных растениях - фармакогнозии.

Среди садовых растений есть немало таких, которые сочетают в себе красоту и практическую пользу и их очень полезно выращивать в саду. При этом в любой момент вы можете сорвать листочек мяты (*Mentha piperita*), Melissa (*Melissa officinalis*), тимьяна (*Thymus serpyllum*), манжетки обыкновенной (*Alchemilla vulgaris*), Иван-чая кавказского (*Chamerion caucasicum*) и заварить душистый полезный чай. В этот чай можно добавить цветки и плоды боярышника кроваво-красного (*Grataegus sanguinea*), шиповника собачьего (*Rosa canina*), лимонника китайского (*Schizandra chinensis*). При пересадке и делении использовать корни родиолы розовой (*Rhodiola rosea*). Приятный, бодрящий и полезный чай можно заварить из почерневших, перезимовавших хотя бы одну зиму листьев бадана толстолистного (*Bergenia crassifolia*). Для пользователей полезным являются знание органа лекарственного растения для лечебных целей [4, 5].

Среди лекарственных и ароматных растений, имеющих декоративные свойства, давно занимают достойное место в цветниках. Из лекарственных и пряных растений, как декоративные, выращивают однолетние, двулетние и многолетние растения [7]. Известно о многих растениях, которые обладают лекарственными и пряно-ароматическими свойствами. Растения можно разделить

на **лекарственные** (ромашка *Matricaria*, валерьяна *Valeriana*, зверобой *Hypericum*, мята *Mentha*, шалфей *Salvia*); **усиливающие аппетит** (анис *Pimpinella anisum*, базилик *Ocimum*, розмарин *Rosmarinus*, тмин *Carum*, тимьян *Thymus*, петрушка *Petroselinum*, кориандр *Coriandrum*); **чайные травы** (мята *Mentha*, душица *Origanum*, Melissa); **ароматические** (лаванда *Lavandula*); **душистые** (эхинацея *Echinacea*, тысячелистник *Achillea*, лофант *Lophanthus*, монарда *Monarda*).

Помимо своих целебных свойств растения отличаются своей декоративностью, красочностью и способностью украсить любой участок. Они достаточно декоративны, поэтому являются благодарным материалом для озеленения при **создании ландшафтного дизайна**. Иногда даже из одних пряных растений можно создавать красивые композиции, источающие ароматы, всегда будет рядом домашняя аптечка, в качестве которой можно быть уверенным. Остаётся только выбрать растения и проявить фантазию.

Композиция из лекарственных и пряно-ароматических растений способна чудесным образом преобразить сад любой площади. Такая композиция может быть, как фрагментом сада, так и самостоятельным элементом ландшафта. Можно устроить душистый уголок отдыха со скамейкой или пряный огород, душистые клумбы или горшечный сад тимьянов на патио. Созданные композиций в саду различаются по их устройству, душистости, окраске, принципам группировки.

По устройству. Растения в цветнике можно расположить ярусами [8]. На задний план высаживают самые высокие, затем средний ярус, ниже и на ближний план самые маленькие. **Примером такого цветника может быть следующее сочетание растений. Задний план:** девясил высокий (*Inula helenium*), топианамбур (*Helianthus tuberosus*), подсолнечник (*Helianthus annuus*). **Средний план:** пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), люпин многолетний (*Lupinus polyphyllus*), золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea*), эхинацею пурпурную (*Echinacea purpurea*), синюху голубую (*Polemonium coeruleum*). **Передний план:** зверобой продырявленный, или обыкновенный, или пронзеннолистный (*Hypericum perforatum*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla*), горец почечуйный (*Polygonum persicaria*), василек (*Centaurea cyanus*), герань кроваво-красная (*Geranium sanguineum*), будра плющевидная (*Glechoma hederacea*), календула лекарственная (*Calendula officinalis*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), тимьян ползучий (*Thymus serpyllum*), живучка ползучая (*Ajuga reptans*), барвинок малый (*Vinca minor*), алиссум (*Alyssum*). Они создадут декоративные, оригинальные композиции и будут привлекать птичек, бабочек, шмелей и пчел.

При закладке округлой клумбы или клумбы-колесо [6], разделенной на сегменты каменными бордюрами, то можно заполнить разными пряными травами каждый из сегментов. Либо чередовать сегменты с лекарственными или декоративными растениями (к примеру, однолетниками, такими как петуния *Petunia*, сальвия *Salvia*, цинерария *Cineraria*) и полезными травами. При закладке такого цветника необходим подбор растений по морфологии. Наиболее выгодно будет смотреться та клумба, растения в которой имеют приблизительно равную высоту и ширину куста. Не забудьте учитывать и требования растений к условиям произрастания. Так, петрушка *Petroselinum* и мята *Mentha* могут отлично произрастать на тенистых прохладных участках. А вот бессмертник песчаный *Helichrysum arenarium* и розмарин лекарственный *Rosmarinus officinalis* предпочтут хорошо дренируемые, солнечные местечки, где декоративность их серебристой листвы раскроется полностью.

Живописный и полезный во всех отношениях цветочно-кустарниковый миксбордер можно создать [1,3], используя василёк (*Centaurea cyanus*), лаванду (*Lavandula officinalis*), настурцию (*Tropaeolum majus*), пион необычайный

(*Paeonia anomala*), полынь (*Artemisia vulgaris*), ландыш (*Convallaria majalis*), наперстянку пурпуровую (*Digitalis purpurea*), тимьян (*Thymus serpyllum*), календулу (*Calendula*), пион (*Paeonia*), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris*), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*), ромашку аптечную (*Matricaria chamomilla*), синюху голубую (*Polemonium coeruleum*). Цветы с разным сроком цветения сделают эту композицию нарядной с ранней весны до поздней осени.

Можно также устроить приподнятую грядку, разделив на несколько зон с помощью перегородок из кирпича, досок или декоративных фрагментов изгороди. Располагать участок с пряными травами лучше ближе к дому, чтобы они всегда были под рукой. Переносной сад – отличный вариант, если на участке нет места. На мощеной площадке (патио) кервель обыкновенный *Anthriscus cuscuthifolius*, майоран *Origanum majorana*, мяту *Mentha*, петрушку *Petroselinum*, розмарин лекарственный *Rosmarinus officinalis* и тимьян ползучий *Thymus serpyllum* можно выращивать в специальных контейнерах. Кроме того, для постоянного круглогодичного получения зелени их выращивают в горшках.

Оригинальный и стильный является вариант японского сада камней или альпийской горки. Чтобы композиция выглядела красиво, эффектно используют низкорослые, компактные, стелющиеся формы пряных и лекарственных растений. На альпийской горке в нишах между камнями высаживаются низкорослые растения: бадан толстолистный *Bergenia crassifolia*, тимьян ползучий *Thymus serpyllum*, лук *Allium*, седум *Sedum*, родиола розовая *Rhodiola rosea*, эстрагон, или полынь эстрагонная *Artemisia dracunculoides*, герань кроваво-красная *Geranium sanguineum*, бессмертник песчаный *Helichrysum arenarium*, лаванда *Lavandula officinalis*, душица обыкновенная *Origanum vulgare*, тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium* (золотистая форма).

Еще одна возможность использования лекарственных и пряных трав в обустройстве сада – формирование вертикальных садов из подручных средств. Это может быть старый комод, ящики которого заполняются грунтом и выдвигаются на разных уровнях, либо органайзер для обуви и даже ненужный деревянный поддон. Пряные и лекарственные травы в саду хорошо смотрятся у беседки, в зоне барбекю, на входе, где часто пребывают люди. При этом имеется возможность вдыхать их целебный аромат.

Ароматная дорожка это скромный вариант для организации пряно-ароматных трав, когда растения выращиваются в небольших щелях мощения. Располагать такую дорожку следует в прогулочной части сада, и, создавая ее, предпочтение следует отдать стелящимся и низкорослым видам: гвоздикотравянке *Dianthus sylvester*, тимьяну ползучему *Thymus serpyllum*, алиссме *Alyssum*.

Аккуратные «грядочки» выглядят особенно декоративно, если окаймить их по периметру бархатцами *Tagetes*, календулой *Calendula*, петрушкой *Petroselinum* или мангольдом *Beta vulgaris subsp. vulgaris var. vulgaris*. В качестве обрамления особенно хороши низенькие стриженные бордюрики из карликовой японской спиреи *Spiraea japonica* или бирючины *Ligustrum*, резная листва обычной моркови *Daucus* или ботва свеклы *Beta vulgaris* тоже подойдет.

Душистая композиция. Самыми ароматными являются растения монарды двойчатой *Monarda didyma*, монарды дудчатой *Monarda fistulosa*, монарды лимонной *Monarda citriodora*. Для душистой композиции подойдут лекарственные и пряные растения семейства губоцветных: различные виды шалфея *Salvia*, душица обыкновенная *Origanum vulgare*, мята *Mentha*, иссоп лекарственный *Hyssopus officinalis*, котовник *Nepeta*, мелисса лекарственная *Melissa officinalis*. Кроме того, в такой экспозиции можно разместить любисток лекарственный *Levisticum officinale*, розмарин лекарственный *Rosmarinus officinalis*, эстрагон *Artemisia dracunculoides*, полынь горькую *Artemisia absinthium*. Пахучая листва этих растений остается на участке весь теплый сезон.

Интересным и красивым для сада может быть союз воды и ароматов [2]. Для этого необходимо соорудить посередине участка водоём, а лучше - водоём с фонтаном. Журчание воды оказывает благотворное действие на наше самочувствие и настроение, а растения будут идеальным обрамлением вашей миниатюрной акватории. Здесь будут уместны душистые травы, которые медицина использует в ароматерапии. Великолепно подойдут рута обыкновенная (*Ruta graveolens*), валериана лекарственная (*Valeriana officinalis*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), родиола розовая (*Rhodiola rosea*), лаванда (*Lavandula officinalis*), Melissa лекарственная (*Melissa officinalis*), монарда двойчатая (*Monarda didyma*), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*), полынь обыкновенный (*Artemisia vulgaris*), тимьян ползучий (*Thymus serpyllum*), календула лекарственная (*Calendula officinalis*). Для ограждения этой части сада можно использовать живую изгородь, например из лаванды (*Lavandula officinalis*), розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis*), тимьяна (*Thymus serpyllum*), самшита (*Buxus*). С помощью стрижки этим представителям можно легко придать различные геометрические формы.

Цветовая гамма лекарственно-пряной композиции состоит из контрастных и сближенных красок. Контрастная гамма строится на тёплых и холодных цветах, например, желтолистные и желтоцветущие формы в сочетании с синими и фиолетовыми оттенками при цветении будут сменять друг друга (тимьян *Thymus*, шалфей *Salvia*, котовник *Nepeta*, иссоп *Hyssopus*, луки *Allium*, герань *Geranium*). Сближенная гамма получается из растений розовых, сиреневых, малиновых, фиолетовых тонов с добавлением краснолистной и серебристой листвы (душица *Origanum*, шалфей *Salvia*, эхинацея *Echinacea*, монарда *Monarda*, лобелия *Lobelia*, лук афлатунский *Allium aflatunense*, лихнис корончатый *Lychnis coronaria*, лебеда краснолистная *Atriplex hortensis*, базилик *Ocimum*, гвоздика *Dianthus*, полынь горькая *Artemisia absinthium*, чистец *Stachys*).

Центральное место в цветнике или миксбордере с желтым и оранжевым колером могут занимать высокие растения: девясил высокий *Inula helenium*, вербейник обыкновенный *Lysimachia vulgaris*, пижма *Tanacetum vulgare* или золотарник обыкновенный *Solidago vulgaurea*. Чтобы слегка приглушить яркие солнечные цвета в посадке можно применить гравилат городской (*Geum uibanum* L.). Вокруг них размещают низкорослые виды: однолетние - календулу лекарственную *Calendula officinalis* и бархатцы *Tagetes*, из многолетних — различные виды лапчаток *Potentilla anserina*, *P. erecta*, *P. argentea*. Причем, растения можно расположить таким образом, чтобы можно наблюдать непрерывное цветение это пейзажной группы в течение всего сезона.

Композиция из лекарственных растений в белых тонах, светлые цветки которых освещают место произрастания растения. К ним относятся таволга обыкновенная *Filipendula vulgaris*, таволга вязолистная *F. ulmaria*, валериана лекарственная *Valeriana officinalis*, ирис сибирский *Iris sibirica*, алтэй лекарственный *Althea officinalis*, василистник *Thalictrum*, *Delphinium elatum* (f. *alba*).

По законам колористики с серым цветом сочетаются фиолетовый, голубой, сиреневый, синий. Розовый, желтый, красный выигрышно смотрятся именно как акценты, а не яркие кричащие пятна. Желтый и оранжевый — цвета огня и солнца. Именно поэтому желтый цвет лучше использовать в полутени, чем на солнце. В такой композиции возможно сочетание однолетних и многолетних лекарственных растений

Принципы группировки. Растения можно группировать на участках по разным принципам. Можно создать композицию из трав, используемых для лечения определенного заболевания, либо группу лекарственно-пищевых культур, или разместить растения по семействам и т.д. Создать из лекарственных растений

можно своеобразные экспозиции в пейзажном стиле, которые могут эстетично вписаться в ландшафт сада или участка, будь то школьного учебно-опытного, станции юннатов или любого другого. Пейзажная группа — это малокомпонентный фитоценоз, динамичное декоративное образование, которое гармонично увязано с окружающим ландшафтом. При построении экспозиций в свободном пейзажном стиле отказываются от традиционного размещения растений рядочным типом. Стремятся воссоздать уголки природы, успех которых зависит от разнообразия, в отношении видов растений и в плане условий произрастания.

Более эстетичного восприятия экспозиций лекарственных и пряных растений можно создать совместным выращиванием с декоративными красивоцветущими растениями - это аквилегия, или водосбор (*Aquilegia*), астильба (*Astilbe*), астра (*Aster*), бархатцы, или тагетисы (*Tagetes*), василек синий (*Centaurea cyanus*), георгин (*Dahlia*), ирис (*Iris*), календула (*Calendula*), кларкия (*Clarkia*), колокольчик молочноцветковый (*Campanula lactiflora*), ландыш майский (*Convallaria majalis*), лилия (*Lilium*), наперстянка (*Digitalis*), спирея японская (*Spiraea japonica*), хоста (*Hosta*), целозия серебристая (*Celosia argentea*), цинерария (*Cineraria*), цинния (*Zinnia*), ясколка (*Cerastium*) и другие однолетние, двулетние многолетние растения. Они могут быть размещены монокультурой линейно или в виде миксбордеров, оттеняя растения [9].

Таким образом, наслаждаться красотой лекарственных и пряных растений в садах, парках, на огородах, можно использовать по своему прямому назначению, вдыхать их целебные ароматы. Совместно с кустарниковыми, красивоцветущими и декоративно-лиственными растениями создавать впечатление естественного уголка природы, иметь полезный, живописный, выразительный и красивый уголок в любом саду.

Библиография.

1. Бабаева Е.Ю. Лучшие целебные растения в вашем саду. – М.: ЗАО «Фитон +», 2007. - 159 с.
2. Берни Д., Тугуд А. Сад твоей мечты. Цветы и растения. – М.: «Ниола-Пресс», 2007. - 200 с.
3. Маланкина Е.Л. Лекарственные растения в ландшафте. – М.: «Фитон+», 2006. -240 с.
4. Ильина Т.А. Лекарственные растения России. – М.: Эксмо, 2007. -304 с.
5. Кузнецова М.А., Резникова А.С. Сказания о лекарственных растениях. – М.: Высшая школа, 1992. -272 с.
6. Левандовский Г. Лекарственные растения вашего сада. – М.: АСТ, 2014. -160 с.
7. Смирнова В.С. Учебно-опытный пришкольный участок – лаборатория для биологов. – М.: Lennex Corp, - Подготовка макета: ООО «Книга по Требованию», 2013. – 250с.
8. Смирнова В.С. Лекарственные растения как декоративные элементы в ландшафтном дизайне. Мат. I Международной научной конференции «Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы», 21 – 22.05. 2013. г. Новосибирск. - Новосибирск:Новосибирск. гос. аграроуниверситет, 2013. -С.451-454.
9. Смирнова В.С. Формирование элементов ландшафтного дизайна с использованием лекарственных растений. Мат. междунар. научной конф. «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине» (85 лет ФГБНУ ВИЛАР), 23-25 июня 2016. М.: Щербинская типография, 2016. -С. 156 – 160.
10. <https://www.botanichka.ru/article/7-lekarstvennyih-rasteniy-dlya-vashego-sada/>

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ГІСОПУ ЛІКАРСЬКОГО (*HYSSOPUS OFFICINALIS* L.) В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Ключові слова: гісоп лікарський, *Hyssopus officinalis* L., зміни клімату

Глобальна зміна клімату і його вплив на навколишнє середовище є однією з головних проблем XXI століття. Аналіз змін, що відбуваються в атмосфері, в погоді і в біофізичній системі Землі протягом XX століття, дозволяє визнати спостережувану кліматичну аномалію об'єктивно існуючою. Ця аномалія вимагає обов'язкового врахування під час розроблення системи вирощування сільськогосподарських культур.

Серед цих культур виділяються в окрему групу пряноароматичні рослини. Майже всі вони знаходять широке застосування в домашній кулінарії, а багато хто з них при лікуванні різних і навіть важких захворювань людини і тварин. Для збереження бази отримання такої цінної сировини необхідно знайти шляхи вирощування цих рослин в культурі для отримання необхідної кількості рослинної сировини, зберегти їх цінні біохімічні властивості за умов змін клімату.

До числа цінних пряноароматичних рослин відноситься й гісоп лікарський (лат. *Hyssopus officinalis* L.). Гісоп лікарський напівчагарник висотою 70 - 80 см з діаметром стовбура 60–70 см родини губоцвітих (*Lamiaceae*). Коріння дерев'янисте. Стебла чотирьохгранні, гіллясті, майже голі або короткоопушені, біля основи здерев'янілі, довжиною 45 см. Листя супротивні, майже сидячі, ланцетоподібні, короткочерешкові, цілокраї, довжиною 2-4 см та шириною 0,4 – 0,9 см. Верхівкові листя більш дрібні. Квітки дрібні, розташовані по 3-7 в пазухах листків, утворюють колосоподібне суцвіття у верхній частині стебла. Віночок двогубий, синій, фіолетовий, рідше рожевий або білий. Маса 1000 насінин 0,9 г [1].

Треба зауважити, що сфера застосування цілющих властивостей гісопу досить широка. Ефірна олія гісопу має яскраво виражену психоемоційну дію: адаптує до зовнішніх умов, підвищує витривалість і емоційну стійкість, усуває неуважність і підвищує концентрацію уваги і комунікабельність [2]. Ефірна олія гісопу має сильно виражену антивірусну, антифунгальну і фітонцидну активність [3,4]. Не менш широко застосування трави гісопу в харчовій промисловості, як приправи, завдяки сильному аромату і приємному смаку [5].

Види роду *Hyssopus*-переважно гірські рослини, проте серед них зустрічаються і представники степових ценозів. За екологічної приуроченості гісопи є мезофітами, кріофільними геміксерофітами або нагірними терофітами. Вони ростуть у всіх гірських поясах, але найбільш рясно представлені в нижньому і середньому поясах гір. Рослини гісопу можна зустріти на скелях і сухих кам'янистих схилах (*H. angustifolius*, *H. ambiguus*). Відносно ґрунтових умов, зокрема, хімізму ґрунту, гісопи не проявляють особливої вибірковості, але краще росте і розвивається на освітлених родючих ґрунтах з нейтральною кислотністю. Гісоп є типовим ксерофітом. Він добре росте також на бідних, змитих та вапнякових ґрунтах схилів. Одні з них приурочені до різної потужності гірничо-лугових і гірничо-степових ґрунтів, інші зустрічаються на оголених гірських породах, у тріщинах скель, і на незакріплених осипах. Непридатними для гісопу вважаються заболочені та засолені ґрунти. Дослідження ряду вчених показують, що на фенологічний розвиток рослин крім температури повітря також

впливають температура ґрунту, її вологість, колір і особливості підстильної поверхні, кількість сонячної радіації і безліч інших факторів [6].

На одному місці гісоп лікарський може рости понад 15 років, але максимальна продуктивність культури складає 5–7 років. На першому році життя звичайно розвиваються тільки вегетативні органи рослини, цвітіння відбувається дуже рідко. Воно настає на другому році вегетації з кінця червня до серпня, масове цвітіння починається у середині липня – на початку серпня. Насіння визріває у другій половині серпня – на початку вересня. Зберігають свою схожість 3 – 4 роки [1]. Гісоп досить невибаглива рослина. Добре переносить як спеку, так і холодну погоду. Рослина не боїться перших заморозків. Оптимальною температурою для росту гісопу вважається 20-25 °С. Рослина добре зимує у відкритому ґрунті. Фаза спокою рослин гісопу настає з моменту стійкого похолодання, коли температура повітря досягає -8 °С - -10 °С.

Гісоп лікарський посухостійка рослина, тобто здатна переносити тривалі посушливі періоди зневоднення і перегрів з найменшим зниженням продуктивності. Поливають гісоп тільки в затяжну посуху, але зазвичай рослині цілком достатньо природньої вологи.

Гісоп є багаторічною рослиною. Так як культура є дрібнонасіною, в перший рік вегетації дуже пригнічується бур'янами, тому особливу увагу при підготовці ділянки під посів приділяють очищенню поля від бур'янів. Для цього в перший рік міжрядні обробки починають з появи сходів, або відразу після приживлюваності розсади і потім проводять у міру необхідності. На другий і наступні роки першу міжрядну обробку роблять ранньою весною, в фазі весняного відростання гісопу. Передпосівний обробіток ґрунту повинен бути спрямований на створення сприятливого структурно – агрегатного стану посівного шару з ущільненим ложе для розміщення насіння та шару дрібно ґрудочкуватого ґрунту над ним.

Розмножується гісоп насінням, стебловими живцями і поділом куща [7]. При вегетативному розмноженні живці завдовжки 8-10 см нарізають у вересні-жовтні з однорічних напівздерев'янілих пагонів, які беруть з 4-5 річних маточних кущів, і висаджують у парники або теплиці для отримання саджанців. Оптимальний строк садіння саджанців у відкритий ґрунт – друга половина жовтня і листопад або рано навесні. Схема садіння складає 70X25 см. Кращими строками сівби вважають сівбу насінням під зиму або рано навесні [8]. Проводять широкорядним способом з шириною міжрядь 70 см на глибину 1,5-2 см і нормою висіву 4-5 кг/га.

В перший рік вегетації догляд за посівами і посадками гісопу складається із міжрядних прополювань та рихлень, а на другий і в послідовні роки вегетації догляд за гісопом складається із ранньовесняного боронування, підживлення азотними добривами та міжрядних культивувань на глибину не більше 10 см. У посушливі роки рекомендують 2 -3 поливу за вегетаційний період. Збирають врожай у червні-липні в період масового цвітіння починаючи з 2 -го року життя [9]. При більш пізніх строках прибирання врожаю, вміст ефірної олії знижується.

Таким чином, питання вивчення біологічних особливостей гісопу в умовах змін клімату є актуальним і потребує подальших досліджень.

Література.

1. Машанов В.И. Пряноароматическиерастения/ В.И. Машанов, А.А. Покровский. – Москва, 1991. – С.23
2. Либусь О.К. Эфиромасличные и пряноароматические растения. Фито-, арома- и ароматотерапия / О.К. Либусь, В.Д. Работягов, С.П. Кутько, Л.А. Хлыпенко. – Симферополь, 2004. – С. 106-113.

3. 3.Смирнов В.В. Антимикробные свойства лекарственных растений семейства Lamiaceae / В.В. Смирнов // Третья Украин. Конф. Помедицинскойботанике. Тез. Докл. – Киев, 1992. – Ч.2. –С. 41-42.
4. 4.Ohigashi H. Search for possible antitumor promoters by inhibition of 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate-induced Epstein Barr virus activation, ursolic acid and oleanolic acid from an anti-inflammatory Chinese medicinal plant Glehoma hederacea L. / H. Ohigashi, H. Takamura, K. Koshimizu, H. Tokuda, Y. Ito. – Cancer Lett – 1986. – vol. 30, p. 143-151.
5. Пряно-ароматические растения СССР и их использование в пищевой промышленности. – Пищепромиздат, 1963. – С. 95.
6. СырокомскаяИ.В. Влияниепогодныхусловий, температурывоздуха и температурыпочвразличномеханического состава на фенологическоеразвитиелуговыхрастений в Ленинградскойобласти / И.В. Сырокомская // В кн.: Труды фенолог. совещан. Л. –Гидрометеоиздат, 1960. – С. 123-144.
7. АбрамчукА.В. Культивируеміелекарственніерастения. Ассортимент, свойства, технологияввозделівания / А.В. Абрамчук, С.К. Мингалев. – Екатеринбург, 2004 – С.292.
8. Сизоненко С. В. ГІСОП ЛІКАРСЬКИЙ В КУЛЬТУРУ [Електронний ресурс] / С. В. Сизоненко, Т. О. Белова // ІНТЕНСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://zhmenka.com/intensivni-texnologi%D1%97-v-roslinnictvi/gisop-likarskij-v-kulturu/>.
9. АбрамчукА.В. ЛекарственныерастенияУрала./А.В. Абрамчук, Г. Г.Карташева. – Екатеринбург, 2010.– С. 98.

УДК: 631.524.84:634.74

Хромов Н.В., кандидат с.-х. наук

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина», г. Мичуринск, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВОЙ ИРГИ

Ключевые слова: ирга, промышленность, технология, плоды, польза, садоводы.

Ирга, является перспективным нетрадиционным растением, обладающим ценными качествами, среди которых наиболее значимые для производства – высокая урожайность, стабильность плодоношения, засухоустойчивость и зимостойкость, устойчивость к биотическим факторам, относительная нетребовательность к почвам и условиям выращивания. Для потребителя ценны – хорошие вкусовые качества плодов, содержание комплекса биологически активных веществ и пригодность как для потребления в свежем виде, так и для различных видов переработки и использования в качестве профилактического средства укрепляющего иммунную систему организма человека. Поэтому исследования столь важны.

Промышленные насаждения ирги имелись в начале XX века в Пермской области, но в настоящее время производство плодов сосредоточено лишь в руках садоводов-любителей. Возможной причиной отсутствия промышленных насаждений ирги в настоящее время является недостаток знаний о технологии возделывания ирги. В данной статье приводятся экспериментальные данные по сравнению двух технологий возделывания: вариант 1 - растения привитые на рябине обыкновенной, вариант 2 - обычная кустовая формировка.

Исследования проводились в период с 2009 по 2018 гг. на растениях ирги ольхолистной, наиболее перспективный вид на базе которого создано большое количество сортов канадской селекции. Опытные насаждения ирги сосредоточены в коллекции отдела ягодных культур ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина». В качестве объектов были взяты растения в количестве 45 штук в каждом варианте вступившие в пору промышленного плодоношения, как привитые на рябине обыкновенной, так и корнесобственные. Схема посадки корнесобственных растений составила 4 x 2 метра между растениями, привитых 4 x 1,5.

Прививка на подвой проводилась весной, в период наибольшего сокодвижения черенком способом улучшенной копулировки (с язычком), место прививки обмазывали садовым варом и изолировали полиэтиленовой пленкой. Прививка осуществлялась на высоте 15-20 см. Приживаемость при таком способе прививки составила 90-96%, несовместимости привоя с подвоем не наблюдалось.

Корнесобственные растения были получены в результате посева семян от свободного опыления ирги ольхолистной, семена высевались во влажную, питательную почву осенью в рядки, длина рядка составляла 1 метр, расстояние между рядками 25 см. На один рядок высевалось в среднем 600 семян, всхожесть составила 11-12%.

Обычная технология возделывания ирги предусматривает высадку растений (корнесобственных) по схеме 4 x 2 м и возделывание их на постоянном месте в течение 10-12 лет с последующим корчеванием либо обрезкой на «ноль» и восстановлением растений из поросли с дальнейшей эксплуатацией участка [1].

Предлагаемая технология (возделывание растений на подвое – рябина обыкновенная) предусматривает закладку питомника с сеянцами рябины обыкновенной, прививку на них и осеннюю пересадку растений на постоянное место (сад) с последующей их эксплуатацией в качестве плодовых растений.

Преимущества различных способов возделывания:

Корнесобственные растения – положительным моментом при этом способе возделывания является отсутствие необходимости в выращивание подвоя и соответственно затрат на их производство, однако образуется корневая поросль в большом количестве, что ведет к дополнительным затратам на ее удаление; гораздо более позднее (на 4-5 год) вступление в пору промышленного плодоношения, необходимость в прореживании куста и его формировке, поскольку корнесобственные растения очень быстро загущаются, перенос урожая на вершину растения, что сильно затрудняет сбор плодов [2].

При возделывании привитых растений к недостаткам можно отнести необходимость в выращивании подвоя и прививке, а также ежегодное, плановое удаление незначительного количества поросли рябины. В обрезке и формировке привитые растения не нуждаются поскольку формируют разреженную крону, первый урожай можно получить уже в год прививки, а промышленно значимый уже на следующий год.

Для сравнения способов возделывания был проведен ряд исследований: изучались морфоструктурные компоненты продуктивности, урожайность, оценивалась масса плодов и вкус, содержание витамина С и самоплодность. Для выявления уровня рентабельности было проведена экономическая оценка эффективности выращивания при различных вариантах возделывания в пересчете на 1 га.

В результате проведенной оценки морфоструктурных компонентов продуктивности (табл. 1) было установлено, что уровень потенциальной и биологической продуктивности выше в варианте с использованием в качестве подвоя рябины обыкновенной на 4,5 и 7,4% соответственно.

Таблица 1 - Сравнение морфоструктурных компонентов продуктивности привитой и корнесобственной форм ирги ольхолистной

Название сортобразца	Среднее количество на одном погонном метре годичного прироста, шт.				Урожайность, г	
	почек	соцветий	цветков	плодов	пот.	биол.
ольхолистная (К)	36	36	403	385	399,1	347,2
ольхолистная (П)	39	39	439	401	425,2	389,1

К – корнесобственные растения, П – привитые.

Урожайность исследуемых растений составила 3,0 кг с куста у корнесобственных и 3,7 кг с растения привитого на рябину обыкновенную, что на 18,9% выше. Вкусовые качества исследуемых образцов были на одном уровне и составили 4,8 балла. Оценка массы плодов, также не выявила преимуществ, средний показатель как у плодов, выращенных на корнесобственных растениях, так и на привитых составил 0,94 грамма.

Содержание витамина С было выше у плодов, взятых для анализа с привитых растений и составило 95,2 мг% по сравнению с таковым у корнесобственных (36,3 мг%).

Оценивалась и самоплодность на растениях ирги ольхолистной, этот показатель также был практически одинаковым, у корнесобственных растений он составил 89%, у растений, привитых на рябине обыкновенной 90%.

Сравнительная оценка экономической эффективности возделывания ирги на подвое и корнесобственной показала значительное превосходство первого варианта (табл. 2) уровень рентабельности превысил таковой показатель при корнесобственном способе возделывания на 47%.

Таблица 2 - Сравнительная оценка экономической эффективности возделывания корнесобственных и привитых на рябине обыкновенной растений ирги ольхолистной (первый промышленный урожай).

Экономические показатели	Вид ирги и способ возделывания К – корнесобственная, П - привитая	
	ольхолистная (П)	ольхолистная (К)
Урожайность, т/га	6,3	3,8
Всего затрат, руб./га	80127	79100
Себестоимость, руб./т	3738	3700
Цена реализации, руб./кг	45	45
Выручка, руб./га	283500	171000
Прибыль, руб./га	203373	91900
Уровень рентабельности, %	61	14

*в пересчете на 1 га.

В результате проведенных исследований установлено что наиболее экономически эффективным является способ возделывания привитых растений ирги, уровень рентабельности в этом варианте составил 61%.

Библиография.

1. Абдуллаев, Р.М. Приусадебные ягодники / Р.М. Абдуллаев, С.И. Ягодина. – Ташкент: Мехнат, 1988. – 122 с.

УДК: 634.74.:631.52

Хромов Н.В., к. с.-х. наук

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», Мичуринск, Россия,

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ КАЛИНЫ (*VIBURNUM OPULUS L.*) КОЛЛЕКЦИИ ФГБНУ «ФНЦ ИМ. И.В. МИЧУРИНА»

Ключевые слова: калина, продуктивность, сорта, рекомендации

Во ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» (г. Мичуринск) за годы работы накоплен обширнейший материал по интродукции нетрадиционных садовых культур. Промежуточным результатом многолетнего и разноуровневого изучения были выделены лучшие из них по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Выделенные формы характеризуются высокой зимостойкостью, урожайностью, приспособленностью к изменяющимся климатическим условиям. Разработаны и продолжают совершенствоваться эффективные способы размножения пригодные для условий Центра России [1].

Отдельного внимания в списке нетрадиционных садовых культур заслуживает калина обыкновенная. Эта культура пользуется все возрастающей популярностью в среде как садоводов-любителей, так и профессионалов-фермеров. За минувший 201 год только в Тамбовской области было заложено несколько десятков гектар этой культуры [2].

Калина обладает высоким адаптивным потенциалом, ее плоды содержат большое количество биологически-активных веществ, что позволяет использовать калину для переработки с целью получения функциональных продуктов питания.

Благодаря устойчивости калины в абиотическим и биотическим стрессорам возможно получать экологически безопасную продукцию без применения пестицидов. Быстрый рост растения позволяет свести к минимуму обработки приствольных полос, а способность произрастать на влажных почвах – занять неудобья.

Калина несомненно заслуживает более широкого использования не только в Центрально-Черноземном, но и в других регионах России, где может рекомендоваться к возделыванию в промышленных масштабах.

Первые в мире сорта калины получены в Сибири в Научно-исследовательском институте садоводства имени М.А. Лисавенко. Все эти сорта включены в Государственный Реестр селекционных достижений и допущены к использованию во всех регионах России. Среди этого разнообразия есть и сорт селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» (автор к.с.-х.н. И.И. Козлова), это сорт Гранатовый браслет.

Целью наших исследований было сравнительное изучение новейших сортов калины обыкновенной в условиях Тамбовской области. В качестве объектов исследований использовались современные недавно интродуцированные сорта (Гранатовый браслет (контроль), Здравница, Аврора, Мария, Рябинушка, Элексир, Зарница, Шукшинская, Закат, Красная гроздь и Жолобовская.

Комплексные исследования проводились согласно общепринятым методикам в период с 2012 по 2018 гг. Оценивалась степень зимостойкости сортообразцов (в полевых условиях), продуктивность (масса плодов, содержание плодов в кисти, масса кисти), устойчивость к болезням и вредителям, возможность размножения зелеными черенками.

Проведенная оценка степени зимостойкости не выявила никаких повреждений, установлено, что все указанные культивары могут выращиваться в условиях Центральной полосы России. Оценка фенофаз развития сортообразцов показала что все они соответствуют вегетационному периоду региона и проходят все этапы своего развития, завершая их к наступлению зимнего периода.

За период наблюдений периодичности плодоношения на указанных культиварах отмечено не было, все они характеризуются стабильным ежегодным плодоношением лишь с незначительным колебанием по годам.

Оценка средней массы культиваров (таблица 1), показала ее колебание в зависимости от сортообразца от 0,53 до 0,8.

К наиболее крупноплодным (0,80 г) относятся сорта: Здравица (0,80 г), Гранатовый браслет (0,80 г) и Элексир (0,80 г). Плоды средней величины (0,6 – 0,74 г) зафиксированы у сортов: Мария (0,60 г), Зарница (0,60 г), Аврора (0,70 г), Рябинушка (0,70 г), Закат (0,70 г) и Красная гроздь (0,74 г). Мелкие плоды, менее 0,60 г зафиксированы у культиваров: Шукшинская (0,53 г) и Жолобовская (0,57 г).

Таблица 1 - Средняя масса и количество плодов в соцветии калины

Название сортообразца	Масса плода, г	Количество плодов в соцветии	Масса кисти, г	% содержания семян
Здравица	0,8	23	18,4	2,07
Гранатовый браслет	0,8	24	19,2	2,54
Аврора	0,7	22	15,4	2,24
Мария	0,6	23	13,8	3,01
Рябинушка	0,7	24	16,8	2,25
Элексир	0,8	22	17,6	2,08
Зарница	0,6	21	12,6	2,14
Шукшинская	0,53	22	11,66	2,99
Закат	0,7	25	17,5	3,00
Красная гроздь	0,74	24	17,76	2,17
Жолобовская	0,57	23	13,11	2,01
НСР ₀₅	0,19	1,14	3,14	2,00

Количество плодов в соцветии варьировало от 21 до 25 штук. Наибольшим значением характеризовался культивар: Закат (25 шт). Наименьшим количеством плодов в соцветии характеризовались сорта: Аврора (22 шт.), Элексир (22 шт.) и Шукшинская (22 шт.)

Наименьший процент содержания семян (менее 3%) отмечен у сортов Здравица (2,07%), Гранатовый браслет (2,54%), Аврора (2,24%), Рябинушка (2,25%), Элексир (2,08%), Зарница (2,14%), Шукшинская (2,99%), Красная гроздь (2,17) и Жолобовская (2,01%).

По урожайности выделяются сорта: Гранатовый браслет (120 ц/га), Рябинушка (119 ц/га), Элексир (123 ц/га).

Проведенная оценка укореняемости зеленых черенков позволила выявить ее степень и у приведенных сортов. Она оценена как очень высокая, поскольку выход укорененных зеленых черенков колебался на уровне 89-95%.

Что касается болезней и вредителей, то на указанных сортах и формах их обнаружено не было.

Таким образом, в условиях Тамбовской области испытанные сорта калины характеризуются зимостойкостью и высокими уровнями хозяйственно-ценных признаков. На основании полученных данных для промышленного возделывания могут быть рекомендованы следующие культивары: Элексир, Рябинушка и Гранатовый браслет.

Библиография:

1. Формирование сортимента ягодных культур для современных технологий возделывания //Жидехина Т.В., Ковешникова Е.Ю., Брыксин Д.М., Родюкова О.С., Хромов Н.В., Ламонов В.В., Носкова Т.В., Черенков Д.А. //Достижения науки и техники АПК. 2009. № 2. С. 31-33.
2. Генофонд кустарниковых ягодных и нетрадиционных садовых культур ВНИИС имени и.в. Мичурина //Жидехина Т.В., Гурьева И.В., Ковешникова Е.Ю., Брыксин Д.М., Родюкова О.С., Хромов Н.В. //Мичуринск, 2015.

УДК: 633.88:581.6

Шевченко Т.Л.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, Березоточа, Україна

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУКОВАНОГО ВИДУ *CYNOGLOSSUM OFFICINALE* L. В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Ключові слова: чорнокорінь лікарський, інтродукційні дослідження, біологічні особливості.

Родина шорстколистих налічує близько 100 родів і 1900 видів, поширених переважно в північній помірній зоні. В Україні - 28 родів, 111 видів. Огляд літератури показав, що на сьогодні більшість представників родини використовують в декоративному квітникуарстві. Проте немало представників мають і лікувальні властивості [1].

Метою наших досліджень було встановити особливості розвитку *Cynoglossum officinale* в умовах інтродукції.

Чорнокорінь лікарський (*Cynoglossum officinale* L.), народні назви - чередник, медунка собача, котяче мило, псячий язик - дворічна сірувато-м'якоопушена рослина родини шорстколистих (30—70 см заввишки) з товстим темним стрижневим коренем. Стебло прямостояче, просте, борозенчасте густо вкрите листками у верхній частині розгалужене. Прикореневі листки (15-30 см завдовжки, 20-50 мм завширшки довгасто-ланцетні, гострі, звужені в черешок, до початку цвітіння засихають. Стеблові - чергові, ланцетні, гострі, зісподу майже повстисті; верхні - сидячі з напівобгортною основою. Квітки - правильні, пониклі, у довгих завійках, зібраних у волоть. Квітоніжки прямостоячі, при плодах відхилені вниз. Чашечка зрослолиста, частки чашечки довгастояйцеподібні. Віночок зрослопелюстковий, п'ятичленний (5-7 мм у діаметрі), буро-червоний або брудно-темночервоний, часом з синюватим або білуватим відтінком, трубчасто-лійкоподібний або лійко-колесоподібний з темними тупими лусками у зіві. Тичинок п'ять, маточка одна, зав'язь верхня, чотирилопатева, стовпчик короткий, приймочка головчаста. Тичинки і маточка заховані у трубочці віночка. Плід - розпадний горішок. Росте по всій території України як бур'ян вздовж доріг, на полях, по засмічених місцях, біля жител [3].

Для виготовлення ліків використовують корені і траву чорнокореня. Всі частини рослини містять алкалоїди, дубильні речовини, смоли. Крім того, у траві є каротин, ефірна олія (0,1 %), холін, а у корінні — барвник алкалін, полісахарид інулін. Галенові препарати чорнокореня мають болезаспокійливі, протисудомні і кровоспинні властивості. Всередину їх призначають при кашлі, кишкових коліках, при легеневих і шлунково-кишкових кровотечах, при кривавому і простому проносі. При зовнішньому застосуванні препарати чорнокореня виявляють болезаспокійливу і протизапальну дію, стимулюють ріст волосся. Потовчені свіжі корені прикладають до фурункулів, на місця переломів кісток для зменшення болю і для сприяння швидшому їх зростанню. Відвар коренів у вигляді місцевих ванн, обмивань, примочок або компресів вживають при переломах кісток, опіках, ранах, виразках, запальних процесах шкіри, з метою лікування зубу. Чорнокорінь заслуговує на увагу і як засіб, що має інсектицидні властивості. Сушену траву вживають для боротьби з мишами та пацюками, які не витримують запаху рослини, а свіжий сік або відвар із коренів — для знищення шкідливих комах (блощиць) [2,3].

В умовах ДСЛР *Cynoglossum officinale* розмножується насіннєвим способом. Горішки (5-7мм завдовжки) сплюснуті, яйцеподібні, з потовченим

краєм, на спинці опуклі, вкриті крючкуватими шипами, темно-сіруватого кольору, 5-6 мм завдовжки, 4-5 мм завширшки, 2,8-3 мм завтовшки, маса 1000 насінин 19,8 – 21,2 г. Лабораторна схожість становить 81,4%. Свіжозібране насіння не проростає. Посів проводимо рано навесні – II – III декада квітня, на глибину 1,5 – 2 см, при ширині міжрядь 40 см. Поява сходів спостерігається через 20-25 днів. Польова схожість – 63-71,3%. У перший рік рослини утворюють розетку, а на другий рік рослини цвітуть і плодоносять. Весняне відростання спостерігається в II декаді квітня. Молоді генеративні рослини тривалий час зберігають прикореневу розетку з 16-20 розетковими листками, які поступово жовкнуть і відмирають до початку квітання. Цвіте у травні - червні. Плодоносить з червня по липень. Рослина до ґрунтів не вибаглива, добре реагує на зволоження і підживлення.

Порівняльний аналіз біометричних даних, що характеризують габітус рослин і розміри вегетативних та генеративних органів в інтродукційних дослідах з аналогічними параметрами рослин з природних місцезростань, показав наступне. При інтродукції у рослин *Cynoglossum officinale* спостерігається збільшення розмірів вегетативних і генеративних органів. Так, довжина прикореневих листків інтродукованих рослин становить 25,3-36,5 см, що більше від довжини листків у екземплярів з природних місцезростань на 6,5 – 10 см. Така ж закономірність спостерігається і у порівнянні рослин за висотою. Під час квітання інтродуковані екземпляри сягають 110-125 см, тоді як в природних місцезростаннях спостерігали рослини до 85-100 см заввишки.

Проведені фенологічні спостереження свідчать про проходження всіх фенофаз розвитку *Cynoglossum officinale* при інтродукції. Даний вид інтродукований недавно. Тому в культурі він зберігає деякі ознаки і властивості дикорослих видів – вид не вирівняний морфологічно, нерівномірно сходить після посіву та неодноразово досягає. Звідси необхідність пошуку оптимальних агротехнічних прийомів.

Вивчення особливостей розвитку виду дозволяють констатувати успішність адаптації *Cynoglossum officinale* при інтродукції. Отже, для забезпечення стабільної сировинної бази та якості сировини і, враховуючи результати власних досліджень у вивченні чорнокореня лікарського, можемо стверджувати про перспективність вирощування цього виду у культурі.

Бібліографія.

1. Доброчаева Д. М. Семейство Бурачниковые (Boraginaceae) // Жизнь растений. В 6-ти т / под ред. А. Л. Тахтаджяна. — М. : Просвещение, 1981. — С. 394 — 398.
2. Лікарські рослини : Енциклопедичний довідник / за ред. А.М. Гродзинського. — К. : Вид-во «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1992. — 554 с.
3. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). — К. : Фітосоціоцентр, 2005. — 324 с.

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: 576. 32. /.36 : 635.9 (2)

Баранова Т.В., к. биол.наук.¹, Бурменко Ю.В., к. биол. наук²

Сорокопудов В.Н., д.с.-х наук²

¹Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

²Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, Москва, Россия

АНТИОКСИДАНТЫ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

Ключевые слова: антиоксиданты, антиоксидантная активность, *Rhododendron luteum* Sweet, *Ribes aureum* Pursh.

В связи с поиском источников антиоксидантов для человека, защищающих организм от окислительного стресса, и других биологически активных веществ, имеющих антиканцерогенное действие, возрастает интерес к данной проблеме. С влиянием стресса на организм связывают антиоксидантную активность, отражающую действие всех присутствующих в объекте восстановителей органической природы [1]. Значительное количество таких соединений содержится в разных частях хвойных, растениях семейства вересковых и других, например, в побегах и семенах всем известного рода *Amaranthus*. Низкомолекулярные фенольные соединения в листьях этих растений представлены флавоноидами, доминирующими компонентами из которых являются рутин, кверцетин и трифолен [2-3]. Листья этого рода содержат комплекс водорастворимых витаминов: аскорбиновую кислоту, ниацин, в том числе витамины группы В. Зеленая масса амаранта метельчатого содержит значительное количество пектиновых веществ. Флавоноиды и пектины, входящие в состав листьев амаранта, обладают антиоксидантной активностью. Антиоксидантное действие флавоноидных соединений происходит благодаря их способности связывать свободные радикалы и образовывать соединения с ионами металлов (меди, железа), лишая их каталитического действия в процессах окисления [4]. Пектины обладают высокой биологической активностью: влияют на рост клеток, предохраняют растения от высыхания, усиливают их засухоустойчивость, зимостойкость, защищают от воздействия патогенов [5]. Определен компонентный состав эфирных масел некоторых хвойных [5], в частности, представителей рода *Juniperus* [6], *Ledum palustre* (листья) [7], выделены и идентифицированы неизвестные ранее для этих видов вещества.

Содержание веществ фенольной природы отмечено у различных растений, в том числе ценных плодовых рода *Ribes* L. (сем. *Grossulariaceae* DC) [8-9], а также декоративных видов из семейства вересковых (*Ericaceae* Juss.), принадлежащих к роду *Rhododendron* L. [10-12]. Данные растения пока нечасто используются в озеленении, но некоторые из них, например, *Rh. ledebourii*, *Rh. mucronulatum*, *Rh. dauricum*, *Rh. sichotense*, *Rh. luteum* достаточно зимостойки, засухоустойчивы и одновременно проявляют биологическую активность. В составе различных частей растений рода *Rhododendron* содержатся эфирные масла (рододендрол, рододендрен в количестве до 0,1%), дитерпеназы, фенолы, андромедотоксин, флавоноиды, стероиды, сапонины, алколоиды, тритерпеназы, витамины, фенолкарбоновые кислоты, бензойная кислота, альдегиды, гликозиды. Отмечена высокая способность к синтезу вторичных соединений, в том числе веществ фенольной природы, кверцетина, мирцетина, оксibenзойной, оксикоричной, хлорогеновой кислот у некоторых представителей рода: *Rh. luteum*, *Rh. japonicum*, *Rh. smirnowii* [10].

В ягодах смородины черной и золотистой содержатся в значительных количествах биологически активные вещества: аскорбиновая кислота и

антоцианы. Качественно хроматографический профиль антоцианового комплекса всех исследованных плодов *R. nigrum* и *R. aureum* оставался практически неизменным: присутствовали дельфинидин-3-глюкозид (D3G) - дельфинидин-3-рутинозид (D3R) - цианидин-3-глюкозид (C3G) - цианидин-3-рутинозид (C3R) [8].

Цель настоящей работы состояла в определении биологически активных веществ *Rhododendron luteum* и *Ribes aureum*.

В качестве объектов исследования использовались рододендрон желтый (*Rhododendron luteum* Sweet) и смородина золотистая (*Ribes aureum* Pursh.), произрастающие в условиях интродукции Центрального Черноземья в ботаническом саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета и ботаническом саду НИУ «БелГУ». У рододендрона желтого исследовали 5- и 30-летние экземпляры растения. Определение антиоксидантной активности рододендронов проводили по методике определения антиоксидантной активности пищевых продуктов с использованием индикаторной системы Fe(III)/Fe(II) [13], модифицированной непосредственно для видов рода *Rhododendron* [14]. Количественное и качественное определение биологически активных веществ смородины золотистой проводили в жидких экстрактах с использованием методов титриметрии, спектрофотометрии и обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии (ОФ ВЭЖХ). Очистка биологически активных веществ проводилась методом флэшхроматографии в нормально-фазовом и обращенно-фазовом вариантах на концентрирующих патронах ДИАПАК. Спектры в УФ и видимой области электромагнитного спектра записывали на приборе КФК-3-01 [8]. Экстракты антоцианов получали несколько кратным настаиванием свежесобранных плодов в 0.1 М водном растворе соляной кислоты до обесцвечивания исходного материала [15].

Антиоксидантная активность рододендрона желтого (*Rh. luteum*) колебалась от условных единиц (у.е.). Выявили, что у 5-летних экземпляров *Rh. luteum* антиоксидантная активность была почти на 1 у.е. выше, чем у 30-летних особей того же вида. Количество антоцианов смородины золотистой (*Ribes aureum*) варьировало от 143,9 до 264,5 мг % в зависимости от сорта. Это согласуется с более ранними исследованиями смородины черной, в которых была отмечена сортоспецифичность по данному параметру. В целом, количество антоцианов перечисленных видов смородины различается в пределах 20-100 мг %.

Таким образом, выявлена видоспецифичность, сортоспецифичность и зависимость от возраста растения величины антиоксидантной активности у представителей рода *Rhododendron* и *Ribes*. Минимальная величина антиоксидантной активности определялась у *Rh. luteum* в возрасте 30 лет, что свидетельствует о ее снижении по мере старения растения.

Библиография.

1. Горюнова Ю.Д. Влияние экологических факторов на содержание в растениях некоторых антиоксидантов: автореф. дис....канд. биол. наук. – Калининград, 2009. – 22 с.
2. Гинс М.С., Гинс В.К., Кононков П.Ф. Изменение биохимического состава листьев амаранта в результате селекции на повышенное содержания пигмента амарантина // Прикл. Биохимия и микробиология. - 2002. - Т. 38, №5. - С. 556 -562.
3. Хазиев Р.Ш. Изучение биологически активных веществ растений рода *Amaranthus* L.: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. - Казань, 1993. - 22 с.
4. Фаустова Н.М., Косман В.М. Комплексная фитохимическая, характеристика листьев *Amaranthus cruentus* (*Amaranthaceae*) // Растительные ресурсы. - 2009. – Т. 45, вып. 4. – С.39 – 53.

5. Пермякова Г.В. Динамика содержания пектиновых веществ в коре *Picea obovata* (Pinaceae) / Г.В. Пермякова // Растительные ресурсы. 2010. - Т. 46. - Вып. 4. - С. 117 - 122.
6. Шутова А.Г., Спиридович Е.В., Гаранович И.М., Неверо А.С., Ризевский С.В., Курченко В.П. Компонентный состав эфирных масел представителей рода *Juniperus* (Cupressaceae) в условиях интродукции в Беларусь // Растительные ресурсы. 2011. - Т. 47. - Вып. 1. - С. 72 - 80.
7. Букреева Т.В. Ароматендраноиды виридифлорол и леддиол (артефакт) из *Ledum palustre* (Ericaceae) северо-запада России / Т. В. Букреева, М. А. Морозов, А. Л. Шаварда // Растительные ресурсы. - 2010. - Т. 46, вып. 4. - С. 105-117.
8. Шапошник, Е. И. Биологически активные вещества плодов *Ribes* L. [Текст] / Е.И. Шапошник, Л.А. Дейнека, В.Н. Сорокопудов, В.И. Дейнека, Ю.В. Бурменко, В.В. Картушинский, А.В. Трегубов // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. - 2011. - №9 (104), вып.15/2. - С. 241-251.
9. V.I. Deineka Antioxidants of Belgorod State University Botanical Garden plants: *Ribes aureum* fruits anthocyanins / V.I. Deineka, V.N. Sorokopudov, L.A. Deineka, E.I. Sharashnik, J.V. Burmenko // Научные ведомости БелГУ. Сер. Медицина. Фармация. - 2013. - №18 (161), вып.23. - С. 225-228.
10. Костина В.М. Особенности фенольного метаболизма растений рода *Rhododendron in vivo* и *in vitro*: автореф. дис....канд. биол. наук. – Москва, 2009. – 22 с.
11. Жаворонкова М.Е. Содержание арбутина в листьях некоторых видов рода рододендрон / М.Е. Жаворонкова, Н.С. Фурса, М.В. Белоусов // Фармация. – 2007. – №2. – С. 12 – 14.
12. Минович В.М. Компонентный состав эфирного масла рододендронов Адамса и мелколистного, произрастающих в Восточной Сибири / В.М. Минович, Т.А. Коненкина, Г.М. Федосеева // Сибирский медицинский журнал. – 2008. - Т. 76, №1. – С. 79 - 82.
13. Темердашев З.А., Храпко Н.В., Цюпко Т.Г., Воронова О.Б., Балаба А.Н. Определение антиоксидантной активности пищевых продуктов с использованием индикаторной системы Fe (III) / Fe (II) - органический реагент // Заводская лаборатория. Диагностика материала. - 2006. - Т. 72, №11. - С. 15-19.
14. Баранова Т.В. Антиоксидантная активность некоторых интродуцентов в условиях Центрального Черноземья / Т.В. Баранова, В.Н. Сорокопудов, А.Г. Ступаков // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2012. – Т. 21. – № 21–1 (140). – С. 78–81.
15. Дейнека В.И., Григорьев А.М., Дейнека Л.А., Шапошник Е.И., Староверов В.М. Исследование антоцианов черники в плодах и препаратах на ее основе методом ВЭЖХ // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. - 2006. - Т. 72. №3. - С. 16-20.

***CICHORIUM INTYBUS* И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ**

Ключевые слова: цикорий обыкновенный, *Cichorium intybus*, токсины, однолетние виды клевера

Представлены результаты длительного изучения влияния цикория обыкновенного (*Cichorium intybus*) на организмы животных и растений. Проведена предварительная серия экспериментов по выведению цикорием токсичных элементов из организмов плодовых мух дрозофил (*Drosophila melanogaster*), крыс линии Wistar, а также влияние цикория на всхожесть семян однолетних видов клевера в одиночных и смешанных вариантах как стимулятор роста. Установлено влияние первичной стратификации на биологические показатели роста и развития семян, а также активное влияние низких температур на всхожесть семян перед обработкой.

Введение. Цикорий обыкновенный - травянистое многолетнее растение, оказывает антимикробное, вяжущее, желчегонное, мочегонное, ионизирующее действие. Проявляет выраженный защитный антимутагенный эффект, который, вероятно, можно объяснить способностью флавоноидов цикория погашать свободные радикалы кислорода [1].

Предварительные опыты влияния цикория обыкновенного на живые организмы были проведены Чопикашвили Л.В. и Датиевой И.А. на плодовой мушке дрозофиле Д-32 (*Drosophila Melanogaster*) в 2014 году. Для изучения влияния цикория обыкновенного на организм насекомых была использована методика учета доминантных леталей Шварцмана П.Я. (1986г.), позволяющая учитывать генетические нарушения в половых клетках *Drosophila melanogaster* при гаметогенезе и изменение численности популяции, которая определяется не только запасами необходимых жизненных ресурсов, но и наличием в ней генетического груза [1]. Результаты исследований показали, что БАВ цикория обыкновенного в пред- и пост обработке мутагенов цефтриаксона и кадмия проявил выраженный антимутагенный эффект, повышая коэффициент защиты и плодовитости (коэффициент защиты варьирует от 54,81 до 85,77%) [1,3]. Аналогичная серия экспериментов проводилась Чопикашвили Л.В. и Датиевой И.А. в 2016 г. на лабораторных крысах линии Wistar. Для изучения влияния цикория обыкновенного на организм млекопитающих была использована методика С. Е. Ford and J. L. Hamerton, 1956. Результаты экспериментов показали, что настой цикория обыкновенного проявил антимутагенную активность относительно ионов кадмия и максимальный коэффициент защиты составил 45,83%. Данные исследования подтвердили антимутагенный эффект БАВ настоя цикория обыкновенного на фоне тяжелых металлов и лекарственных препаратов [1]. Полученные результаты исследований дают нам возможность исследовать свойства цикория обыкновенного на растениях – однолетних видах клевера и их предпосевной обработке.

Объекты и методы исследования. Нами была использована методика стратификации и проращивания семян в чашках Петри на фильтровальной бумаге. Проведение стратификации в холодильной камере улучшает аэрацию семян, что значительно повышает энергию прорастания и всхожесть семян. Семена однолетних видов клевера александрийского, инкарнатного и шадбар предварительно выдерживали трое суток в холодном помещении при температуре 0 градусов, затем 24 часа в морозильной камере при низкой температуре – в

пределах 18-20 градусов с последующей обработкой смесью стимуляторами парааминобензойной кислоты, крезацином и настоем растений цикория в соотношении 1:1:2. Критерием оценки всхожести является учет количества проросших семян, а также учет размеров роста стеблей и корней растений клеверов-однолетников. Проращиванию подвергаются 100 штук опытных семян в каждом варианте эксперимента, в которых учитывают число проросших семян.

Таблица 1 - Влияние стимуляторов на проростание семян однолетних видов клевера на фоне их стратификации. Всхожесть, %

#№	Варианты эксперимента	Клевер Шабдар	Клевер Инкарнатный	Клевер Александрийский
1	контроль (тепло) + Вода	90	90	90
2	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) + Вода	100	100	100
3	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +ПАБК	96	96	94
4	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Крезацин	96	94	96
5	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Цикорий	100	100	100
6	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +ПАБК+кресацин	100	98	100
7	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Цикорий+ПАБК	100	100	100
8	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Цикорий+кресацин	100	100	100

Таблица 2 - Влияние стимуляторов на проростание семян однолетних видов клевера на фоне их стратификации. Длина ростков, см.

#№	Варианты эксперимента	Клевер Шабдар	Клевер Инкарнатный	Клевер Александрийский
1	контроль (тепло) + Вода	9	8	7
2	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) + Вода	15	13	13
3	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +ПАБК	21	17	16
4	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Крезацин	19	17	15
5	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Цикорий	23	24	15
6	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +ПАБК+кресацин	25	19	16
7	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Цикорий+ПАБК	17	25	17
8	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Цикорий+кресацин	19	25	18

Результаты и обсуждения. Все варианты со стимуляторами отдельно и в смесях показали быструю и эффективную всхожесть семян клеверов-однолетников по сравнению с контролем. Следовательно, обработка семян растворами ПАБК, крезацином и настоем цикория с предварительной стратификацией семян на холоде и в морозильной камере отдельно и в смесях

обеспечивает увеличение всхожести семян, обеспечивает недорогой и экологически безопасный путь повышения скорости, эффективности всхожести семян.

Таблица 3 - Влияние стимуляторов на проростание семян однолетних видов клевера на фоне их стратификации. Длина корней, см

#№	Варианты эксперимента	Клевер Шабдар	Клевер Инкарнатный	Клевер Александрийский
11	контроль (тепло) + Вода	11	10	9
22	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) + Вода	19	15	13
33	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +ПАБК	15	19	18
44	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Крезацин	25	18	19
55	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Цикорий	25	24	20
66	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа)+ПАБК+крезацин	28	22	19
77	Холод(3 сут) + морозилка (24 часа) +Цикорий+ПАБК	22	28 см	21
88	Холод (3 сут) + морозилка (24 часа)+Цикорий+крезацин	22	29	22

Библиография.

1. Чопикашвили Л.В, Бобылева Л.А., Датиева И.А. // Изобретение «Способ снижения мутагенного воздействия на организм» Патент № ⁽¹⁹⁾ RU ⁽¹¹⁾ 2643581 ⁽¹³⁾ С1, опубликован 02.02.2018, Бюл №4, МПК А61К 31/546 (2006.01) А61К 36/28 (2006.01) А61Р39/00 (2006.01).
2. Чопикашвили Л.В., Датиева И.А. // Цитогенетический эффект действующего вещества Цефтриаксон на фоне йодида кадмия и его коррекция БАВ настоя цикория обыкновенного (*Cichorium Intybus L.*) в клетках костного мозга млекопитающих // Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии // материалы X всероссийской научной конференции. Владикавказ, 11-13 мая 2016. С. 287-292.
2. Чопикашвили Л.В., Фарниева Ж. Г., Датиева И.А. // Генетическая оценка безопасности действующего вещества Цефтриаксона на фоне кадмия и его коррекция БАВ цикория обыкновенного //Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Под ред. канд. биол. наук, доц. И. А. Николаева ; Сев.-Осет. гос. ун-т им. К.Л. Хетагурова. Владикавказ 2015. С. 187-190.

UDC 615.012.1: 582.949.2: 581.3

Lyudmyla Buyun¹, Halyna Tkachenko², Zbigniew Osadowski²

¹M.M. Gryshko National Botanic Garden, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Słupsk, Poland

IN VITRO EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF *BEGONIA SANGUINEA* RADDI LEAF EXTRACT USING THE OXIDATIVE STRESS BIOMARKERS IN THE EQUINE ERYTHROCYTES' INDUCED HEMOLYSIS MODEL

Keywords: *Begonia sanguinea*, equine erythrocytes, lipid peroxidation, oxidatively modified proteins, total antioxidant capacity

Introduction. The use of plants to increase the antioxidant defenses of the different organisms is associated with their availability, valuable abilities, therapeutic effects, and relatively low toxicity (Brainina et al., 2019). They are used as special medicinal herbs, biologically active additives (BAA), pharmaceuticals, healthy diet and therapy (Cömert and Gökmen, 2018). The study of antioxidant defenses of the plants is essential for evaluating and improving human and animals health. Plants synthesize various low molecular weight compounds with antioxidant properties (Brainina et al., 2019). Plant secondary metabolites are well known for their antioxidant properties. Antioxidants are micronutrients possessing the potential to either scavenge reactive oxygen species (ROS) directly or prevent their generation

Antioxidants help prevent cellular damage caused by ROS such as hydrogen peroxide (H₂O₂) and the superoxide anion radical (O₂^{•-}) (Halliwell and Gutteridge, 1989). Antioxidants can be enzymes or molecules such as vitamins E and C, urea, glutathione, etc. Antioxidant enzymes include superoxide dismutase (SOD), which catalyzes the dismutation of O₂^{•-} to water and oxygen, catalase (CAT), which reduces H₂O₂ to water and oxygen, and glutathione reductase (GR), which regenerates reduced glutathione (GSSG) used as a direct scavenger of ROS or as a substrate for the antioxidant enzyme glutathione peroxidase (GPx) (Halliwell and Gutteridge, 1989).

Begonia L. is a mega-diverse genus containing more than 1800 species, with a very high proportion of microendemics and hotspots of diversity in the Andes and Southeast Asia (Hughes et al., 2018). The first living plant in *Begonia* was introduced to Europe during the eighteenth century, and thereafter over 400 natural species have been introduced for horticulture and many cultivars have been developed (Tebbitt, 2005). Begonias are among the most popular ornamental plants in the world thanks to their large, showy, and long-lasting multicolor flowers, ranging from white to pink, red, and yellow (Sakhanokho et al., 2013; Twyford et al., 2014). They are used as garden plants and potted plants, in hanging baskets, and as greenhouse flowers, as well as potherbs or leaf vegetables in many parts of the world. The roots and tubers of some species have been reported to possess antimicrobial activities and are used to treat various ailments (Sakhanokho et al., 2013).

In the current study, a crude water extract from the leaves of *Begonia sanguinea* Raddi was assessed for antioxidant activities using the oxidative stress biomarkers (2-thiobarbituric acid reacting substances as a biomarker of lipid peroxidation, carbonyl derivatives as biomarkers of protein oxidative modification, the total antioxidant capacity) in the equine erythrocytes' model.

Materials and methods. Collection of plant material. The leaves of *B. sanguinea* Raddi plants, cultivated under glasshouse conditions, were sampled at M.M. Gryshko National Botanic Garden (NBG), National Academy of Science of Ukraine. The

biochemical screening of *Begonia* leaf extracts has been carried out in the laboratory of Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Slupsk (Poland). Our current scientific project has been undertaken in the frame of the cooperation program between the Institute of Biology and Environmental Protection (Pomeranian University in Slupsk, Poland) and NBG, aimed at assessment of medicinal properties of tropical plants has encompassed some tropical mega-diverse genera, including genus *Begonia* with a near pantropical distribution.

Preparation of plant extract. Freshly collected leaves were washed, weighted, crushed, and homogenized in 0.1M phosphate buffer (pH 7.4) (in ratio 1:19, w/w) at room temperature. The extracts were then filtered and used for analysis. All extracts were stored at -20°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 in the reference ranges. The females were non-pregnant.

Collection of blood samples. Blood was drawn from the 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 in tubes with sodium citrate as the anticoagulant and held on the ice until centrifugation at 3000 rpm for 5 min to remove plasma. The pellet of blood was re-suspended in 4 mM phosphate buffer (pH 7.4). A volume of 0.1 ml of the plant extract was added to 1.9 ml of clean equine erythrocytes or 1.9 ml of plasma. For positive control (phosphate buffer) 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 and plasma aliquots were used in the study.

2-Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) assay. The level of lipid peroxidation was determined by quantifying the concentration of 2-thiobarbituric acid reacting substances (TBARS) with the Kamyshnikov (2004) method for determining the malonic dialdehyde (MDA) concentration. This method is based on the reaction of the degradation of the lipid peroxidation product, MDA, with TBA under high temperature and acidity to generate a colored adduct that is measured spectrophotometrically.

The carbonyl derivatives content of protein oxidative modification (OMP) assay. To evaluate the protective effects of the extract 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-dinitrophenylhydrazine (DNFH) as described by Levine and co-workers (1990) and as modified by Dubinina and co-workers (1995). Carbonyl groups were determined spectrophotometrically from the difference in absorbance at 370 nm (aldehyde derivatives, OMP₃₇₀) and 430 nm (ketonic derivatives, OMP₄₃₀).

The total antioxidant capacity (TAC) assay. The TAC level in the sample was estimated by measuring the 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) level after Tween 80 oxidation. This level was determined spectrophotometrically at 532 nm (Galaktionova et al., 1998). Sample inhibits the Fe²⁺/ascorbate-induced oxidation of Tween 80, resulting in a decrease in the TBARS level. The level of TAC in the sample (%) was calculated with respect to the absorbance of the blank sample.

Statistical analysis. The mean ± S.E.M. values were calculated for each group to determine the significance of the intergroup difference. All variables were tested for

normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov and Lilliefors test ($p > 0.05$). The significance of differences between the parameters (significance level, $p < 0.05$) was examined using the Mann-Whitney U test (Zar, 1999). In addition, the relationships between oxidative stress biomarkers were evaluated using Spearman's correlation analysis. All statistical calculation was performed on separate data from each individual with STATISTICA 8.0 software (StatSoft, Krakow, Poland).

Results and discussion. Figure 1 summarizes the results obtained by incubating equine erythrocyte suspension in the presence of the aqueous extract of *B. sanguinea*. The extract influence during incubation with erythrocyte suspension caused a non-considerable decrease of TBARS level (by 10 %, $p > 0.05$), as well as the content of aldehydic and ketonic derivatives of oxidatively modified proteins was decreased (by 9.9 and 12.7 %, $p > 0.05$, respectively) compared to control sample. Interestingly, the decrease of the oxidative stress biomarkers was caused by statistically significant TAC enhancement by 48.9 % ($p < 0.05$) (Fig. 1).

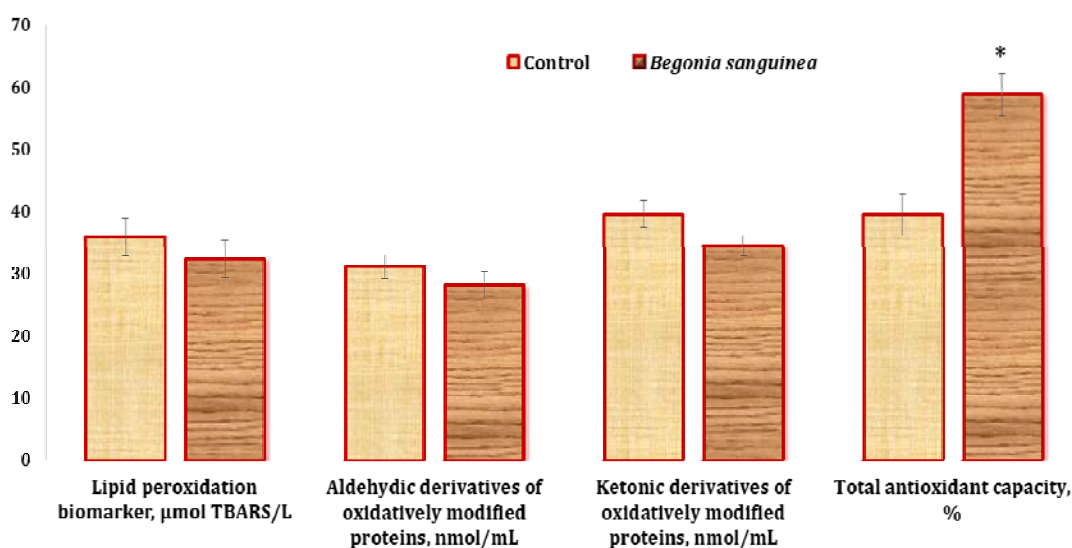


Figure 1 The TBARS content as biomarker of lipid peroxidation, aldehydic and ketonic derivatives of oxidatively modified proteins, and total antioxidant capacity in the equine erythrocytes suspension after *in vitro* incubation with *Begonia sanguinea* leaf extract ($M \pm m$, $n=18$)

Many studies have suggested that plant secondary metabolites obtained from *Begoniaceae* representatives are responsible for their antioxidant activity. Literature data confirmed that extracts from various parts of the *Begonia* plants exhibited strong antioxidant properties, effectively deactivating the stable, synthetic DPPH radical (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). For example, Indrakumar and co-workers (2014) have evaluated the antimicrobial and *in vitro* antioxidant potential of extracts of *B. dipetala*. Antimicrobial activity, DPPH free radical scavenging activity, Superoxide anion scavenging activity, Nitric oxide scavenging activity, and Ferric reducing antioxidant power assay were carried out on different concentration of the extracts. The reducing power assay of the ethanolic extract showed a reduction at various concentrations similar to that of standard ascorbic acid. DPPH scavenging activity of the ethanolic extract showed the IC_{50} value of 32.34 when compared to that of standard BHT which was 20.3. Scavenging activity showed IC_{50} Value of 165.45, nitric oxide scavenging activity showed the IC_{50} value of 134.20 when compared to that of standard ascorbic acid which was 32.14. The DPPH radical scavenging activity was higher (93.3 %) when the concentration was increased. The reducing power of the extract increased with the increasing concentration. The *in vitro* antioxidant studies clearly indicate that the

ethanolic extract of *B. dipetala* has significant antioxidant activity (Indrakumar et al., 2014).

The results of the Aswathy and co-workers (2016) study suggested the health-promoting properties of anthocyanin in *Begonia* cultivars (*B. heracleifolia* Cham. & Schltdl. and *B. malabarica* Lam. and three cultivars of *B. rex* (*B. rex* 'Baby Rainbow' L.H.Bailey, *B. rex* 'Black Beauty' & *B. rex* 'Sir Percy') in terms of their antioxidant activity, stable over time. Morphologically the cultivars showed variation among each other and showed variation in anthocyanin content, with the *B. rex* 'Baby Rainbow' and *B. rex* 'Black Beauty' possessing highest anthocyanin content which is morphologically distinguishable. Anthocyanin was found to be an effective antioxidant in different *in vitro* assays when compared to the standard antioxidants. The extracts of *Begonia* may have excellent potential as functional ingredients representing the potential source of natural antioxidant (Aswathy et al., 2016).

Methanol and ethyl acetate extract of *B. trichocarpa* has shown a marked dose-dependent antioxidant activity in both DPPH free radical scavenging method and Nitric acid scavenging method in the study of Sindhu et al. (2016). DPPH assay of methanol extract and ethyl acetate extract shows maximum % inhibition 53.0 and 50.93 % at the concentration of 400 µg/ml respectively, whereas ascorbic acid exhibit 70.36 % and IC₅₀ values were 335.23, 370.74 and 16.84 µg/ml respectively. Nitric acid scavenging activity of methanol extract and ethyl acetate extract shows maximum % inhibition, i.e. 46.53 % 27.36 % respectively, while ascorbic acid exhibit 53.34 %, IC₂₅ values were found 150.87, 509.16 and ascorbic acid 0.633 µg/ml. Total phenol content of different extracts of *B. trichocarpa* was estimated; out of this methanol extracts contain 49.96 % of phenol content and 23.71 % anthocyanin content present in the leaf. The antioxidant activity of *B. trichocarpa* may be due to the high phenol content and the presence of anthocyanin in the leaf give supporting evidence for this (Sindhu et al., 2016).

In our previous study (Tkachenko et al., 2016; Buyun et al., 2017), we have assessed the anti-*Escherichia coli* activity of the ethanolic extracts from the leaves of *Begonia* species, i.e. *B. solimutata* L.B. Sm. & Wassh., *B. goegoensis* N.E.Br., *B. foliosa* Kunth, *Begonia* × *bunchii* L.H. Bailey (syn. *Begonia* × *erythrophylla* Héring), *B. thiemei* C.DC., *B. peltata* Otto & Dietr., *B. heracleifolia* Cham. & Schltdl., *B. dregei* Otto & Dietr., *B. mexicana* G. Karst. ex Fotsch. In our study, ethanolic extracts obtained from leaves of *Begonia* species had an average activity against *E. coli*. The inhibition zone diameter observed for *B. solimutata* was 14 mm, 11.5 mm for *B. goegoensis*, 13 mm for *B. foliosa*, 13.5 mm for *Begonia* × *bunchii*, 15 mm for *B. thiemei*, 19 mm for *B. peltata*, 12 mm for *B. heracleifolia*, 11.5 mm for *B. dregei*, and 16 mm for *B. mexicana*. The highest antimicrobial effect was recorded for *B. peltata*, *B. mexicana*, and *B. thiemei*. The most antimicrobial effective plant against *E. coli* was *B. peltata*, being highly active with the ethanolic extract (inhibition zone diameter 19 mm). The obtained results highlighted the interesting antimicrobial potency of various *Begonia* species and provided a scientific basis for the traditional use of these plants in the treatment of microbial infections (Tkachenko et al., 2016; Buyun et al., 2017). Moreover, the highly active antimicrobial effects of various *Begonia* species against *Candida albicans* and *Pseudomonas aeruginosa* isolates are worthy of highlighting (Buyun et al., 2016; Tkachenko et al., 2017). Furthermore, the antimicrobial activity showed by *Begonia* species screened is in agreement with previous findings on the antimicrobial effects produced by numerous *Begonia* species.

We also have assessed the percentage of equine erythrocyte hemolysis induced by treatment with extracts of various species of *Begonia* genus to exemplify their further potential development and use as a drug against metabolic diseases in medicine and veterinary (Tkachenko et al., 2017). Our study demonstrated that among 30 species of *Begonia* genus, the most species of plants investigated possessed anti-hemolytic activity. The results of these biological assays demonstrated that compounds present in

B. glabra, *B. aconitifolia*, *B. sanguinea*, *B. thiemei*, *B. masoniana*, *B. × credneri*, *B. oxyphylla*, *B. subvillosa*, *B. ulmifolia*, *B. convolvulaceae* can prevent the formation of methemoglobin and reduce hemolysis, while *B. erythrophylla*, *B. psilophylla*, and *B. arborescens* var. *oxyphylla* extracts can facilitate the formation of methemoglobin and hemolysis in healthy equine blood. Extracts from leaves of *B. foliosa*, *B. rex*, *B. solimutata*, *B. mexicana*, *B. goegoensis*, *B. imperialis* var. *smaragdina*, *B. pustulata*, *B. peltata*, *B. cucullata*, *B. angularis*, *B. boisiana*, *B. venosa* exhibited the decrease of percentage hemolysis of equine erythrocytes, but these alterations were non-significant (Tkachenko et al., 2017).

Conclusions. The results of this research indicated that crude extract obtained from *B. sanguinea* leaves has an effective antioxidant effect after treatment of a suspension of equine erythrocytes lysed. Protective effect of *B. sanguinea* extract is evident by amelioration in the increase of total antioxidant capacity with suppression of lipid peroxidation biomarker (TBARS level), as well as aldehydic and ketonic derivatives of oxidatively modified proteins. The pronounced effect of *B. sanguinea* leaf extract, probably, could be attributed to its secondary metabolites content, e.g. polyphenols and flavonoids contents. Further investigations need to be carried out to isolate and identify the antioxidant compounds present in the plant extract.

References.

1. Aswathy, J.M., K.V. Dinesh Babu, and K. Murugan, 2016. Anthocyanin from *Begonia* cultivars and its antioxidant potentialities. *Int. J. Pharm. Bio. Sci.*, 7(1), pp. 1-6.
2. Brainina, K., N. Stozhko, M. Bukharinova, E. Khamzina, and M. Vidrevich 2019. Potentiometric method of plant microsuspensions antioxidant activity determination. *Food Chem.*, 278, pp. 653-658.
3. Buyun, L., H. Tkachenko, and Z. Osadowski, 2018. *In vitro* assessment of the antioxidant effect of *Begonia rex* Putz. leaf extract on oxidative stress biomarkers in the equine erythrocytes model. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, (2), pp. 94-110.
4. Buyun, L., H. Tkachenko, Z. Osadowski, and Y. Belayeva, 2016. The Survey of Antibacterial Activity of *Begonia solimutata* L. B. Sm. & Wassh. Leaf Extract against *Pseudomonas aeruginosa* Isolates. *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. 190-194.*
5. Buyun, L., H. Tkachenko, Z. Osadowski, and Y. Belayeva, 2017. Bacterial inhibition activity of the ethanolic extracts obtained from leaves of various *Begonia* 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 Ph.D. Students (Lviv, 25 – 27 April 2017). – Lviv, 2017]. pp. 207-208.*
6. Cömert, E.D., and V. Gökmen, 2018. Evolution of food antioxidants as a core topic of food science for a century. *Food Res. Int.*, 105, pp. 76-93.
7. Halliwell, B, J.M.C. Gutteridge, 1989. *Free Radicals in Biology and Medicine*. London, Clarendon Press.
8. Hughes, M., C.-I. Peng, C.-W. Lin, R.R. Rubite, P. Blanc, and K.-F. Chung, 2018. Chloroplast and nuclear DNA exchanges among *Begonia* sect. *Baryandra* species (Begoniaceae) from Palawan Island, Philippines, and descriptions of five new species. *PLoS One*, 13(5), e0194877.
9. Indrakumar, I., R. Gomathi, and S. Karpagam, 2014. Antimicrobial and *In vitro* Antioxidant Potential of *Begonia dipetala* Graham. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 27(2), pp. 382-386.
10. Kamyshnikov, V.S., 2004. *A reference book on the clinic and biochemical researches and laboratory diagnostics*. MEDpress-inform, Moscow.
11. 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.

12. Sakhanokho, H.F., C.T. Pounders, and E.K. Blythe, 2013. Alginate encapsulation of *Begonia microshoots* for short-term storage and distribution. *ScientificWorldJournal*, 2013, pp. 341568.
13. Sindhu, J., T. Sivakumar, and N.A. Alekutty, 2016. Estimation of phenolic contents and antioxidant activity of *Begonia trichocarpa*. *Der Pharmacia Lettre*, 8(19), pp. 122-127.
14. Tebbitt, M.C. 2005. *Begonias: Cultivation, Identification, and Natural History*. Timber Press, Portland.
15. Tkachenko, H., L. Buyun, and Z. Osadowski, 2017. The antimicrobial properties of extracts obtained from *Begonia goegoensis* N.E.Br. leaf against *Pseudomonas aeruginosa* isolates. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, 1, pp. 454-460.
16. Tkachenko, H., L. Buyun, M. Witaszek, P. Pażontka-Lipiński, and Z. Osadowski, 2017. Hemolysis of equine erythrocytes from exposure to leaf extracts obtained from various *Begonia* L. species. *Słupskie Prace Biologiczne*, 14, pp. 253-270.
17. Tkachenko, H., L. Buyun, Z. Osadowski, and Y. Belayeva, 2016. *In vitro* microbiological investigation of ethanolic extracts obtained from leaves of various *Begonia* species against *Escherichia coli*. *Słupskie Prace Biologiczne*, 13, pp. 277-294.
18. Tkachenko, H., L. Buyun, Z. Osadowski, and Y. Belayeva, 2017. Efficacy of ethanolic extracts obtained from the leaves of some *Begonia* species against *Candida albicans*. V Белорусско-польская конференция: Дерматология без границ. Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции с международным участием. In: «Дерматовенерология. Косметология», Приложение, Гродно, 2017. С. 31-35.
19. Twyford, A.D., C.A. Kidner, and R.A. Ennos, 2014. Genetic differentiation and species cohesion in two widespread Central American *Begonia* species. *Heredity (Edinb.)*, 112(4), pp. 382-390.
20. Zar, J.H., 1999. *Biostatistical Analysis*, 4th ed., Prentice Hall Inc., New Jersey.

УДК: 615.322

Екимова П.В. студентка, Погоцкая А.А. доцент
УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТЬЕВ МНОГОКОЛОСНИКА (ЛОФАНТА) (*AGASTACHE RUGOSA*)

Ключевые слова: лофант морщинистый, *Agastache rugosa*, листовая пластинка, микроскопический анализ, анатомические признаки.

Вступление. Растения рода *Agastache* (сем. *Lamiaceae*) известен также под названием «корейская мята», представлены более чем 20 видами и издавна использовались в народной медицине. Лофант - одно из наиболее ценных травянистых растений на земном шаре. Он обладает чрезвычайной оздоровительной силой и уникальными свойствами. Одно из главных свойств этого растения - защита всей иммунно-биологической системы и нормализация обменных процессов в организме человека за счет наличия в нем антиоксидантов и эфирного масла, обладающего способностью связывать токсины и выводить их из организма. Таким образом, фармакогностическое изучение многоколосника морщинистого с целью установления возможности использования его в качестве официального является актуальным. В связи с невозможностью заготовки сырья в естественном ареале произрастания (Северная Азия), анализу подвергались растения, выращенные нами из семян в климатических условиях Республики Беларусь (Могилевская область) [2].

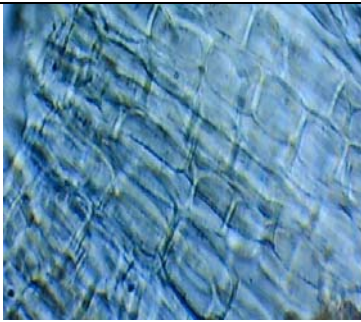
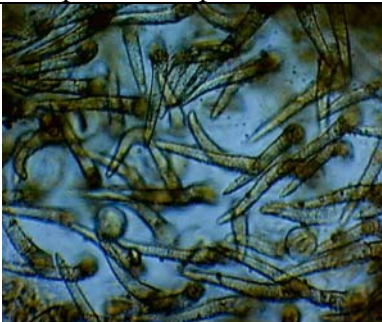
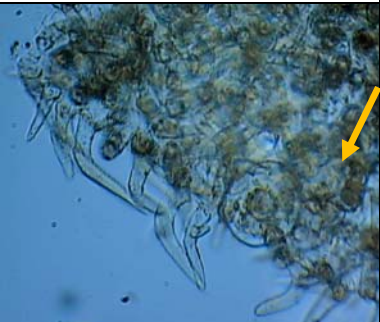

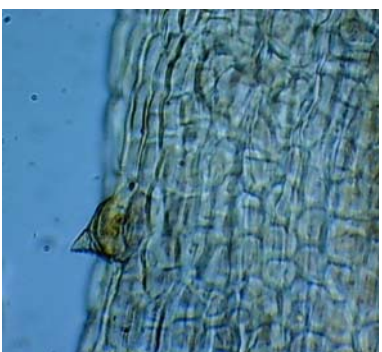

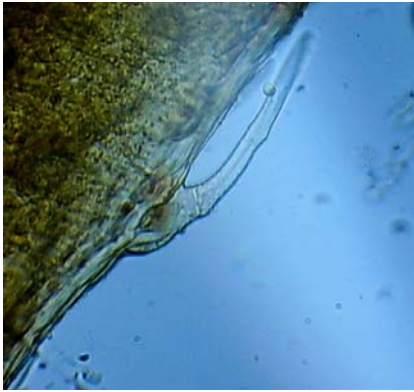
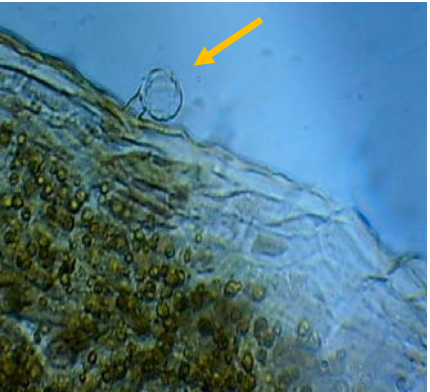
Целью работы является изучение многоколосника морщинистого листьев и выявление анатомо-диагностических признаков с помощью микроскопического метода.

Материалы и методы. Объектом исследования являются высушенные листья многоколосника морщинистого (*Agastache rugosa*). Для установления критериев определения подлинности использовали микроскопический метод. Приготовление микропрепаратов, микроскопическое исследование и анализ анатомо-диагностических признаков проводили в соответствии с общей фармакопейной статьей «Макроскопический и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья» Государственной фармакопеи Республики Беларусь и частной фармакопейной статьей «Многоколосника морщинистого трава (лофанта трава)». Однако недостатком является отсутствие графического изображения диагностических признаков, в связи с чем представляет интерес проведение микроскопического анализа и получение фотоиллюстраций, позволяющих объективно оценивать сырье. Микроскопические диагностические признаки листьев исследуемых растительных объектов изучены с использованием микроскопа Leica DM 2000 и электронного приложения Leica Application Suite (version 3.6.0.).

Результаты и их обсуждение. Клетки верхнего эпидермиса листа со слабо-извилистыми стенками, присутствует небольшое количество устьиц или вообще без устьиц. Имеются короткие 1-2 клеточные простые волоски; часто встречаются волоски с 1 – 2 клеточной головкой, расположенные на короткой одноклеточной ножке. Обнаруживаются эфирномасличные желёзки, имеющие характерное для семейства *Lamiaceae* строение, с содержимым желтого цвета, расположенные как с верхней стороны, так и с нижней. Клетки нижнего эпидермиса с сильно извилистыми стенками. Устьица многочисленные, как правило, окружены двумя околоустьичными клетками эпидермиса. По жилкам и

по всей нижней поверхности листовой пластинки расположены многочисленные волоски: простые, чаще изогнутые, 1-3 клеточные, стенки нижней клетки гладкие, стенки остальных – мелкобородчатые. Так же на микропрепаратах обнаруживаются железистые головчатые волоски с одноклеточной и многоклеточной головкой (рисунок 1) [1].

Заключение. Таким образом, в результате микроскопического анализа, получены фотоиллюстрации анатомических диагностических признаков листьев многоколосника морщинистого (лофанта трава), позволяющие проводить объективную оценку сырья.

<i>Верхняя сторона листа</i>		
		
<i>Клетки эпидермиса со слабо извилистыми стенками</i>	<i>Простые одноклеточные остроконусовидные волоски</i>	<i>Эфирномасличная железка</i>
		
<i>2-клеточный остроконусовидный мелкобородчатый волосок</i>	<i>Короткий 2-клеточный простой волосок</i>	<i>Устьица</i>
<i>Нижняя сторона листа</i>		
		
<i>Простой многоклеточный изогнутый волосок</i>	<i>Головчатый волосок с двухклеточной головкой и одноклеточной ножкой</i>	



1. Эфирномасличная желёзка

2. Простые 1- 2-клеточные волоски

Рисунок – Микроскопия листа *Agastache rugosa* (фотоиллюстрации)

Библиография.

1. Государственная фармакопея Республики Беларусь. (ГФ. РБ II): Разработана на основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. С. И. Марченко. – Молодечно: Тип. «Победа», 2016. - 1368 с.
2. Полезные свойства и вред травы лобант для организма [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://nasotke.pro/travy/lofant>. – Дата доступа: 10.05.2019.

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ВОДНИХ ЕКСТРАКТІВ ЕХІНАЦЕЇ

Ключові слова: ехінацея, екстракти ехінацеї, біологічна активність, *Echinacea Moench*

Використання лікарських рослин роду *Echinacea Moench*. в останні роки стає актуальним не тільки у медицині, а й у тваринництві, ветеринарії, кормовиробництві, рослинництві [1,4,5]. Завдяки системним дослідженням науковців Полтавської державної аграрної академії, в останні роки встановлені ефекти стимуляції екстрактами різних частин і органів ехінацеї рослинних об'єктів, що відкриває перспективи розробки нових стимуляторів на їх основі [2,3,6,7]. У наведеному короткому огляді ми систематизували деякі дослідження з вивчення біологічної активності водних екстрактів ехінацеї пурпурової.

Вплив на ріст коренів ячменю. *Результати експерименту з пророщування насіння ячменю при температурі 25⁰С*, свідчать, що вже через 24 години всі досліджувані концентрації водних екстрактів із суцвіть ехінацеї виявили стимулюючу дію на кореневу меристему, викликавши збільшення довжини коренів порівняно з контролем на 11,7 %–12,6 %. Вона виявилася нетривалою, і в кінці наступної доби спостерігалось пригнічення ростових процесів на 14,8 %–22,2 %. Надалі ця тенденція поступово зменшувалась, і 72-х годинне пророщування насіння у екстрактах із суцвіть завершувалось стимуляцією росту коренів на 11,0 %–14,2 %. В цілому ж, через 72 години, їх довжина у контролі і в зазначених варіантах дослідів виявилася однаковою [6].

Екстракти з коренів ехінацеї також виявляють як стимулюючу, так і гальмівну дію на кореневу меристему ячменю. Вона теж залежала від концентрації. На відміну від описаної біологічної активності суцвіть, добове перебування насіння у екстрактах з кореневищ і коренів ехінацеї пурпурової не сприяло стимуляції росту, або навіть пригнічувало тест -об'єкт (на 10,6 % - 16,5 %). Та вже через 12 годин приріст коренів у всіх варіантах дослідів переважав контроль на 16,7 %–45,2 %. Стимулююча дія була найвищою на варіанті з концентрацією 0,05 %. При цьому на кінець експерименту спостерігалось збільшення показників росту тест - об'єкту у порівнянні з контролем на 29,3 %. Довжина коренів ячменю у варіантах з концентраціями 0,1 % та 0,5 % на 72-гу годину достовірно від контролю не відрізнялася [6].

Всі концентрації екстрактів з листків ехінацеї викликали достовірне збільшення довжини коренів у порівнянні з контролем (від 21,0 % до 43,4 %). При цьому через 72 години довжина коренів перевищувала контроль на 43,4 %. Інші концентрації проявили високу активність вже через 24 години після перенесення пророслих зернівок ячменю у розчини (перевага контролю на 34,1 %–37,5 %). Проте, в подальшому відмічалось зменшення ростової активності. Лише на варіанті з концентрацією 0,05 % після 60-ої години реєструвалась стимуляція.

Наступний дослід відрізнявся від попереднього тим, що температура при якій він проводився становила +30⁰С. Зміна температури підвищувала стимулюючу активність досліджуваних екстрактів, причому найбільш суттєві зміни спостерігалися у тих варіантах, де використовувалися екстракти із суцвіть. На 72-гу годину довжина коренів у усіх варіантах переважала контроль на 36,5 %–45,0 %, тоді як при температурі 25⁰С цей показник не перевищував 11,6 % [6].

Що ж до дії екстрактів з кореневищ та коренів, то при підвищенні

температури спостерігалось більш ранній прояв їх стимулюючої активності, ніж при температурі 25⁰С. Вже на 24-у годину в усіх варіантах довжина коренів переважала контроль на 22,1 %-29,1 %. У наступні 12-24 години стимулювання зменшувалось, особливо на варіанті з концентрацією 0,01 %. В подальшому, аналогічно до варіантів з екстрактами із суцвіть, на 60-у годину спостерігалась суттєва стимуляція. Приріст коренів порівняно з контролем при цьому коливалось від 52,9 % до 139,2 %. У наступні 12 годин стимулююча дія екстрактів із коренів у всіх варіантах зменшувалась. Наприкінці досліду довжина коренів у дослідних варіантах в порівнянні з контролем збільшувалась на 13,8 %-32,8 %. При цьому, як і у першому досліді, найвища стимулююча активність спостерігалася за концентрації 0,05 %.

У варіантах досліду, де вивчали екстракти з листків, підвищення температури у кінцевому результаті теж сприяло збільшенню довжини коренів ячменю порівняно з контролем на 37,6 %-51,6 %, що достовірно вище показників, отриманих при температурі 25⁰С (21,0 %- 43,4 %). В той же час закономірність росту коренів залишалася незмінною; найменший їх приріст спостерігався в проміжку 36-48 годин, а найбільший - 48-60 годин. Цікаво, що, на 60-у годину цей показник виявився найвищим порівняно з іншими варіантами досліду, і перевищував контроль на 209,1 %-245,5 %.

Слід зазначити, що підвищення температури до 30⁰С підсилило стимулюючу дію екстрактів з листків у високих концентраціях (0,1 % і 0,5 %). У свою чергу, це сприяло збільшенню довжини коренів у цих варіантах на 37,6 %-39,0 %, тоді як при температурі 25⁰С цей показник становив 21,0 %-21,9 %.

Метою третього досліді було з'ясування, чи зміниться біологічна активність, якщо екстракти з ехінацеї будуть діяти на зернівки з перших хвилин проростання. Для цього у досліджувані розчини поміщали сухі зернівки ячменю. Вимірювання коренів у цьому досліді розпочинали вже через 48 годин після його початку [6].

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що більш ранній контакт зернівок з діючими речовинами екстрактів призвів до того, що в усіх дослідних варіантах на кінець експерименту довжина коренів була достовірно більшою ніж у контролі. У той же час динаміка росту коренів в різних варіантах відрізнялася.

В кінцевому результаті екстракти з суцвіть збільшили довжину коренів на 24,8 %-40,6 %, тоді як у першому досліді достовірно переважання над контролем спостерігалось лише при концентрації 0,01 % і становило тільки 11,6 %. Помітне збільшення довжини коренів відбулося і у тих варіантах, де використовувалися екстракти із коренів (на 16,7 %-28,9 %) за виключенням концентрації 0,05 %. Найвища ріст-стимулююча активність в усіх варіантах припадала на 72 годину, коли приріст коренів переважав контрольний на 50,0 %-78,3 %.

Для варіантів, де використовувалися екстракти з листків, зміни в умовах проведення експерименту не сприяли суттєвому збільшенню довжини коренів на момент закінчення експерименту. Найбільша стимулююча дія досліджуваних екстрактів, коли приріст коренів переважав контрольний на 125,0 %-148,1 %, спостерігалася через 72 години після намочування у них зернівок, причому в усіх дослідних варіантах одночасно. Найменший приріст коренів спостерігався в останні години досліду, коли у варіантах з найвищими концентраціями він знизився у порівнянні з контролем, в середньому на 40,0 %.

Вплив на ріст колеоптилів ячменю. У першому експерименті насіння ячменю пророщували у екстрактах при температурі 25⁰С після добового намочування у воді. Тільки через 48 годин всі концентрації водних екстрактів із суцвіть ехінацеї виявили стимулюючу дію на ріст колеоптилів ячменю порівняно з контролем на 6,9 %- 14,5%. Через 72 години довжина колеоптилів у контролі і досліді виявилася майже однаковою. Екстракти з коренів ехінацеї теж

виявили стимулюючу дію, залежну від їх концентрації. Добове перебування насіння у екстрактах з кореневищ і коренів ехінацеї пурпурової сприяло стимуляції росту тест-об'єкту на 8,1% - 16,1%. Максимум стимуляції відзначався через 60 годин [7].

Екстракти з листків ехінацеї в концентраціях 0,01% та 0,05% через 36–48 годин викликали гальмування ростових процесів на 6,2%–10% порівняно з контролем. Екстракти в інших концентраціях в цей самий термін спостережень, навпаки, суттєво стимулювали тест-об'єкт. Через 60 годин на усіх варіантах спостерігалась стимуляція. В залежності від концентрації вона коливалась у межах 14,7%–69,0%. На кінець експерименту залежність зберігалась, а в концентраціях екстракту 0,01% та 0,05% стимуляція зростала до 27,4%–32,8% до контролю. Таким чином, найбільш значні ростові процеси були притаманні тест-об'єкту в концентрації 0,5%. Активні ростові процеси під час всього терміну досліджень призвели до значного збільшення довжини колеоптилів на варіантах 0,1% та 0,5%. При цьому вона становила 49,7 мм. та 51,0 мм. відповідно (у контролі – 33,2 мм.).

Наступний дослід відрізнявся від попереднього тим, що температура, при якій він проводився, становила +30°C. Її підвищення вплинуло на стимулюючу дію екстрактів ехінацеї пурпурової, але найбільш суттєві зміни спостерігалися у варіантах з використанням екстрактів із суцвіть. Через 48 годин довжина колеоптилів в них переважала контроль на 24,3%–33,0%, тоді як при температурі 25°C цей показник не перевищував 10,7%. У наступні строки спостережень ріст колеоптилів не був таким активним [7].

Що ж до дії екстрактів з кореневищ та коренів, то при підвищенні температури спостерігалось більш пізній прояв їх стимулюючої дії, ніж при температурі 25°C. Максимум стимулюючої активності спостерігався через 60 годин і становив 8,2%–32,5%. Наприкінці дослідження довжина коренів у дослідних варіантах порівняно з контролем збільшувалась на 14,2%–21,5%.

У варіантах дослідження, в яких вивчали екстракти з листків, підвищення температури не сприяло збільшенню довжини колеоптилів ячменю. Чітка стимуляція спостерігалась лише при дії екстракту у концентрації 0,5% (на 20,7% по відношенню до контролю). Таким чином, можна зробити висновок, що при підвищенні температури дія екстрактів із листків на тест-об'єкт значно зменшувалась. Наслідком цього було незначне перевищення довжини колеоптилів у варіантах 0,01% та 0,5% над контролем.

Метою третього дослідження було з'ясування, зміни біологічної активності екстрактів при їх дії на зернівки з перших хвилин їх проростання. Для цього у досліджувані екстракти поміщали сухі зернівки ячменю, а вимірювання довжини колеоптилів розпочинали через 60 годин після його початку. Аналіз результатів свідчить про те, що більш ранній контакт зернівок з діючими речовинами екстрактів не призвів до позитивного ефекту порівняно із першим дослідом. Разом із тим, динаміка та тенденції росту колеоптилів зберігались, хоч їх абсолютні значення були нижчими [7].

Екстракти із суцвіть практично не збільшували довжину колеоптилів, позитивний ефект спостерігався лише в концентрації 0,01% через 84 години (+17,2% до контролю). Аналогічну дію вказана концентрація екстракту з суцвіть мала і в першому досліді.

При вивченні екстрактів із кореневищ з коренями, усі досліджені концентрації проявили однакову динаміку активності. Слід відзначити і те, що у всіх трьох дослідженнях із вивченням екстракту коренів, спостерігалась однакова залежність, а саме максимальна активність екстракту через 3,5 доби замочування насіння ячменю.

Для варіантів з екстрактами листків, зміни в умовах проведення

експерименту сприяли більш чіткому проявленню біологічних ефектів різних концентрацій екстрактів. Максимум біологічної активності спостерігався через 84 години.

Таким чином, водні екстракти ехінацеї пурпурової проявляли біологічну активність відносно тестової культури, що дозволяє стверджувати про перспективність досліджень в цьому напрямку.

Бібліографія.

1. Биологически активные соединения представителей рода *Echinacea* Moench / С. В. Поспелов, В. С. Кисличенко, В. Н. Самородов и др. // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры; Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. (19-22 июня 2012, Минск, Беларусь). В 2 ч. Ч. 2 / Нац. акад. Наук Беларуси, Централ. ботан. сад; редкол.: В.В. Титок (и др), Минск, 2012. – С. 157–161.
2. Біологічна активність водорозчинних речовин ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) залежно від дії температури / В. В. Буйдін, С. В. Поспелов, В. Н. Самородов та ін. // Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва в зв'язку зі змінами клімату: Тези допов. міжнарод. наук.- практ. конфер., м. Біла Церква, 26-28 лютого 2008 р. – Біла Церква, 2008. – С. 11.
3. Вивчення біологічної активності різних органів ехінацеї пурпурової під час цвітіння / В. Ю. Нор, В. В. Буйдін, С. В. Поспелов та ін. // Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва. Матеріали УІ міжнародної наукової конференції молодих дослідників (26-29 квітня 2006 р.). – м. Кам'янець-Подільський, “Абетка”, 2006. – С. 96-98.
4. Вплив екстрактів ехінацеї пурпурової на розвиток бульбоцибулин та бульбобруньок гладіолуса гібридного / В. В. Буйдін, В. М. Самородов, С. В. Поспелов та ін. // Підсумки науково-дослідної роботи за 2008 рік: Матеріали науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу, 22-23 квітня 2009 р. – Полтава, РВВ ПДАА, 2009. – С. 39- 44.
5. Вплив екстрактів різних видів ехінацеї на елементи продуктивності ячменю посівного / В. В. Буйдін, Л. В. Чеботарьова, С. В. Поспелов та ін. // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти у загальноосвітній та вищій школі: Матеріали Міжнародної науково – практичної конференції (присвячена пам'яті видатних вчених-ботаників, які працювали в Полтавському державному педагогічному університеті імені В. Г.Короленка: Р. В. Ганжі, І. М. Голубинського, Д. С. Івашина, С. О. Іллічевського, Ф. К. Курінного, П. Є. Сосіна)/ За ред. М. В. Гриньової. – Полтава: Друкарська майстерня, 2010. – С. 52-54.
6. Особливості дії екстрактів різних органів ехінацеї пурпурової на ріст коренів ячменю / В. В. Буйдін, В. Ю. Нор, С. В. Поспелов [та ін.] // Вісник Полтавської держ. аграр. академії. – 2006. - №2. – С. 53-57.
7. Особливості дії екстрактів різних органів ехінацеї пурпурової на ріст колептилів ячменю / В. В. Буйдін, В. Ю. Нор, С. В. Поспелов [та ін.] // Вісник Полтавської держ. аграр. академії. – 2007. - №1. – С. 33-39.

УДК: 615.322.074:633.494

Касьян И.Г., ст. научный сотрудник, Касьян А.К., ст. научный сотрудник
Государственный Университет Медицины и Фармации им. Николая Тестемицану,
Кишинев, Республика Молдова

ОПТИМИЗАЦИЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО СПОСОБА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНУЛИНА В КЛУБНЯХ ТОПИНАМБУРА (*HELIANTHUS TUBEROSUS* L.)

Ключевые слова: спектрофотометрия, инулин, фруктоза, фруктозиды, топинамбур.

Один из наиболее доступных и широко используемых методов определения инулина в растительном сырье основан на цветной реакции с резорцином в сильно кислой среде. При этом последовательно протекают процессы гидролиза инулина до мономеров, дегидратации фруктозы и конденсации образующегося фурфурола с резорцином. С целью исключения влияния на результат низкомолекулярных фруктозидов, последние обычно предварительно извлекают из образца 95% этанолом при кипячении [1-4], либо проводят параллельную экстракцию двух навесок водой (сумма фруктозидов и фруктозанов) и 95% этанолом (фруктозиды), а содержание инулина определяют по разности измерений [4, 5]. Последний вариант, как более быстрый в выполнении, и лег в основу данной разработки. Попытка применить его к анализу клубней топинамбура выявила существенную систематическую погрешность: результат определения инулина оказался значительно ниже, чем его количество, препаративно выделенное из той же партии клубней. Другим очевидным, хоть и менее критичным, недостатком методики является длительность, трудоемкость и материалоемкость пробоподготовки, включающей трехкратную экстракцию, а применение на этом этапе нагревания с обратным холодильником затрудняет одновременную подготовку большого числа проб.

Целью данной работы стало выявление и устранение причин систематической ошибки, а также оптимизация методики в направлении сокращения числа операций, затрат времени и реактивов.

Материалы и методы. В качестве исследуемого растительного материала были использованы клубни дикорастущего топинамбура, собранные в начале октября в центральной части Республики Молдова. Для исследования свежие клубни нарезают пластинками, сушили при 40°C, измельчали и просеивали через сито (0,5 мм). Измерение оптической абсорбции продуктов цветной реакции выполняли на спектрофотометре Lambda 25 (Perkin Elmer) при длине волны 480 нм.

Результаты и дискуссия. Исследования были выполнены в 2 этапа:

1. Оптимизация условий выполнения цветной реакции. Большинство авторов выполняют реакцию с резорцином в среде этанол – соляная кислота. Пробы нагревают на водяной бане при 100°C, а для стабилизации окрашенного продукта в реакционную смесь вводят тиомочевину. При таких условиях наблюдается частичное выкипание спирта и плохо воспроизводимое изменение состава реакционной смеси. Для уменьшения связанной с этим случайной погрешности используют значительные объемы (20 мл) реакционной смеси [1].

С целью снижения потерь спирта мы проводили реакцию при температуре 80°C в узкогорлых мерных колбах вместимостью 10 мл. Тем самым удалось уменьшить необходимый объем реакционной смеси до 1 мл при сохранении хорошей сходимости результатов (коэффициент вариации составил 0,34% для

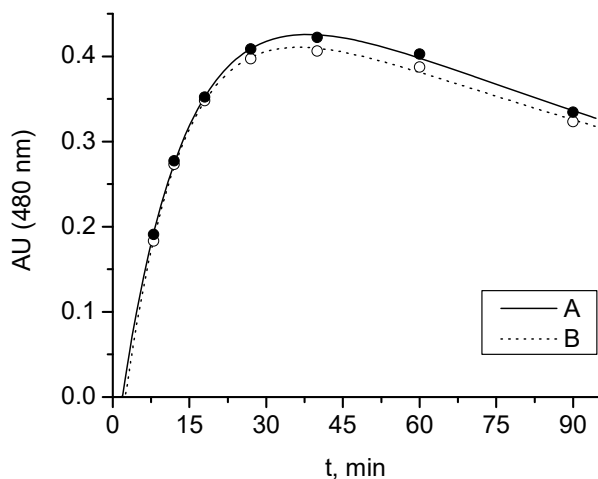


Рис. 1. Кинетический график цветной реакции при 80°C: А – без тиомочевины; В – 0,01% тиомочевины в реакционной смеси.

все остальные реактивы вводили в составе одного раствора.

2. *Оптимизация способа подготовки проб.* Поскольку экстракция сырья 95% этанолом фактически происходит при температуре кипения смеси (около 80°C), мы отказались от кипячения с обратным холодильником, заменив его нагреванием на водяной бане при 80°C с периодическим перемешиванием, решив тем самым проблему параллельной подготовки большого числа проб. Вторым шагом была замена трехкратной последовательной экстракции с объединением всех фракций экстракта однократной равновесной экстракцией в заданном объеме, включающем внутренний объем частиц образца. Для определения необходимого времени проведения процесса была исследована кинетика экстракции клубней топинамбура водой и этанолом различной концентрации. Отобранные пробы выдерживали 30 мин при 4°C, затем центрифугировали. Как видно из кинетических графиков (Рис. 2), скорость массопереноса и равновесная полнота извлечения снижаются с ростом концентрации спирта, но даже в 95% этанол при длительной экстракции переходит большая часть всех водорастворимых сахаров. При этом представляется очевидным, что различия в полноте извлечения из клубней не могут быть обусловлены лишь различной растворимостью инулина в использованных растворителях. Тот же феномен мы

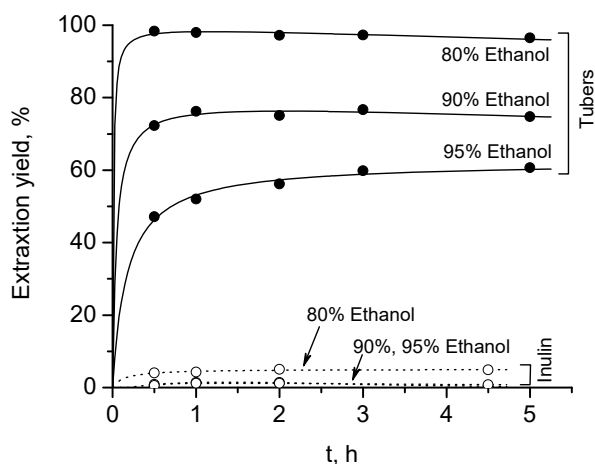


Рис. 2. Кинетика экстракции фруктозо-содержащих сахаров из клубней топинамбура и чистого инулина водно-этанольными смесями при 80°C.

раствора инулина, 2 мг/мл). В этих условиях максимальные значения аналитического отклика наблюдались в интервале 30-40 мин (Рис. 1). При этом обнаружилось, что добавление тиомочевины в реакционную смесь не влияет на форму кинетической кривой, а лишь незначительно снижает выход окрашенного продукта, в связи с чем использование тиомочевины мы исключили из методики, а

наблюдали при экстракции свежих измельченных клубней, в то время как чистый инулин, равно как и инулин, смешанный перед экстракцией с порошком клубней топинамбура, показал очень низкую растворимость в данных условиях. Это позволило исключить гидролиз инулина в процессе сушки образца, либо его экстракции, из возможных причин наблюдаемого явления, а в качестве наиболее вероятного

механизма мы рассматриваем солюбилизацию инулина другими компонентами образца, предположительно кислого характера. Последнее предположение косвенно подтверждается тем, что перешедший в раствор инулин можно количественно осадить подщелачиванием экстракта гидроксидами щелочных или щелочноземельных металлов, оставив низкомолекулярные сахара в растворенном состоянии. При этом стало возможным, за счет снижения концентрации этанола в экстрагенте до 90%, уменьшить необходимое время экстракции до 20-30 мин. Замена водно-спиртового экстрагента 90%-ным ацетонитрилом также эффективно подавляет солюбилизацию. При этом подщелачивать экстракт не требуется, однако, из-за более низкой точки кипения ацетонитрила, пришлось снизить температуру до 75°C, увеличив время экстракции до 45 мин. Оба варианта дают близкие результаты определения инулина, но, учитывая более низкую токсичность и стоимость этанола, мы предпочли вариант с его использованием и разработали следующую методику:

В 2 мерные колбы вместимостью 100 мл помещают по 0,6 г измельченных клубней топинамбура, навески уточняют до 0,001 г. В первую колбу прибавляют 95 мл 90% этанола, во вторую – такой же объем воды. Колбы выдерживают в течение 30 мин на водяной бане при 80°C, периодически перемешивая их содержимое. После охлаждения в колбу с этанолом вводят 0,5 мл 25% раствора натрия гидроксида, затем содержимое обеих колб доводят до 100 мл соответствующими растворителями, после тщательного перемешивания оставляют на 10-20 мин и аликвоты центрифугируют 3-5 мин при 4000-6000 г.

В мерные колбы вместимостью 10 мл вносят по 0,05 мл центрифугатов обоих экстрактов (пробы), а так же раствора фруктозы, 3 мг/мл (стандарт) и воды (контроль), прибавляют по 1 мл реактива (2 мг/мл резорцина в смеси равных объемов 96% этанола и концентрированной соляной кислоты). Колбы выдерживают 35 мин на водяной бане при 80°C, охлаждают, объем доводят водой до 10 мл и перемешивают. Измеряют оптическую абсорбцию проб и стандартного раствора против контроля при длине волны 480 нм.

Содержание фруктозо-содержащих сахаров в пробах (X , %) в пересчете на фруктозу рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{A_{pr} \cdot C_{st} \cdot 100 \cdot 100}{A_{st} \cdot m_{pr} \cdot 1000} = \frac{A_{pr} \cdot C_{st} \cdot 10}{A_{st} \cdot m_{pr}},$$

где A_{pr} и A_{st} – оптическая абсорбция пробы и стандартного раствора соответственно; C_{st} – концентрация стандартного раствора фруктозы, мг/мл; m_{pr} – масса навески анализируемого образца клубней, г. При этом результат, полученный для водного экстракта, отражает общее содержание водорастворимых углеводов, для этанольного экстракта – содержание низкомолекулярных фруктозидов, а их разность дает искомое содержание инулина.

Параллельные исследования по экстракции в выше указанных условиях измельченных клубней топинамбура, чистого инулина, фруктозы и модельных смесей этих компонентов подтвердили правильность получаемых результатов. Линейность отклика ($R > 0,999$) подтверждена для концентраций инулина до 4 мг/мл в экстракте, что соответствует 80% содержанию в сухом образце. Содержание инулина в сухих клубнях топинамбура, взятых из различных популяций, оказалось на уровне 52-61%, что существенно выше приводимых в литературе величин, при том что суммарное содержание фруктозидов и фруктозанов (59-65%), как и ожидалось, вполне согласуется с литературными данными [6].

Выводы. Обнаружен эффект солюбилизации инулина при экстракции клубней топинамбура водно-этанольными смесями, искажающий результаты

количественного анализа. Предложены способы устранения данного феномена. Разработана сравнительно простая и быстрая методика определения инулина на основе цветной реакции с резорцином в кислой среде.

Библиография.

1. Оленников Д.Н., Танхаева Л.М. Исследование колориметрической реакции инулина с резорцином в зависимости от условий ее проведения. Химия растительного сырья. 2008. № 1. С. 87-93.
2. Оленников Д.Н., Танхаева Л.М., Чехирова Г.В., Петров Е.В. Методика количественного определения суммарного содержания полифруктанов в корневищах и корнях девясила высокого (*Inula helenium* L.). Химия растительного сырья. 2008. №1. С. 95–99.
3. Митрофанова И.Ю., Яницкая А.В. Определение суммарного содержания полифруктанов и динамики их накопления в корневищах и корнях девясила высокого (*Inula helenium* L.), произрастающего в Волгоградской области. Химико-фармацевтический журнал. 2013. Т. 47, № 3. С. 45-47.
4. Яницкая А.В., Митрофанова И.Ю. Исследования по стандартизации инулинсодержащего лекарственного растительного сырья и противодиабетических комплексов. Вестник ВолгГМУ. 2012. 4 (44). С. 80-82.
5. Яницкая А.В., Митрофанова И.Ю. Девясил высокий – перспективный источник новых лекарственных средств. Вестник ВолгГМУ. 2012. 3 (43). С. 24-27.
6. Vagaoutdinova R.I., Fedoseyeva G.P., Okoneshnikova T.F. Fructose-containing carbohydrates in plants of different families: Localization and content. Chemistry and Computational Simulation. Butlerov Communications. 2001. Vol.2. No.5. P. 13-16.

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА ЭФИРНОГО МАСЛА РАСТЕНИЙ РОДА *MONARDA*

Ключевые слова: эфирные масла, газо-жидкостная хроматография, антимикробные свойства

Растения рода *Monarda* относятся к семейству *Lamiacea* и являются лекарственными, пряно-ароматическими и эфирномасличными растениями. В диком виде произрастают на территории Северной Америки, Канады, Мексики. Наиболее изученными видами являются *Monarda fistulosa* (монарда дудчатая), *Monarda didyma* (монарда двойчатая) и *Monarda citriodora* (лимонная мята). Основными компонентами эфирного масла различных видов монарды являются тимол и карвакрол, суммарное содержание которых составляет от 40 до 70%. Благодаря высокому содержанию тимола и карвакрола эфирные масла монарды обладают высокой бактерицидной активностью и проявляют дезинфицирующее, спазмолитическое, фунгицидное, антиоксидантное, противоопухолевое действие. Соотношение компонентов эфирного масла зависит от хемотипа, сорта, условий выращивания, времени сбора растительного сырья, исходного семенного материала, органов растения, использованных для получения эфирного масла.

Цель настоящей работы – изучение компонентного состава и антимикробных свойств эфирного масла нового ранее не изученного сортообразца монарды из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Образцы эфирного масла были получены из свежего (образец № 1) и воздушно-сухого (образец № 2) растительного сырья методом гидродистилляции.

Разделение компонентов эфирного масла выполняли на хроматографе «Цвет 800», оснащенный 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: 70°C (изотерма в течение 5 минут), скорость нагрева 3°/мин до 115°C (изотерма в течение 20 мин), скорость нагрева 4°/мин до 200°C (изотерма в течение 10 мин) в токе газа-носителя азота. Линейная скорость газа-носителя 30 см/с, величина сброса 1:50.

Идентификацию компонентов эфирных масел проводили сравнением времен удерживания идентифицируемых пиков с временами удерживания стандартных образцов. Количественные определения проводили методом внутренней нормализации по площадям газохроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов.

Антибактериальную активность определяли методом диффузии растворов эфирного масла в агар (метод бумажных дисков). В качестве тест-культур использовали санитарно-показательные микроорганизмы: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella alony*, *Bacillus subtilis*, *Clostridium* sp., *Escherichia coli* Hfr Н, *Pseudomonas aeruginosa*. Суточную культуру микроорганизмов (0,1 мл) распределяли шпателем по поверхности подсохшей плотной питательной среды в чашке Петри. На поверхности засеянных сред раскладывали стерильные бумажные диски диаметром 0,5 см на равном удалении друг от друга и расстоянии 1,5–2,0 см от края чашки. На диски наносили по 10 мкл растворов

эфирных масел в этаноле, выдерживали посеvy при 4°C в течение 4 ч с последующим инкубированием в термостате при 30°C в течение 24 ч. Результат учитывали по наличию и диаметру зон ингибирования.

По данным хроматографического разделения (табл. 1) в эфирном масле нового сортообразца идентифицировано 23 компонента, среди которых преобладают п-цимен (20–35%), тимол (17–27%) и γ -терпинен (15–21%). Достаточно высоко содержание 3-карена (\approx 5%), линалилацетата (4–5%), изокамфона (\approx 3%) и камфена (\approx 2–3%).

Таблица 1 – Компонентный состав эфирного масла нового сортообразца монарды

Соединение	Содержание, %	
	Образец № 1	Образец № 2
α -Туйен	0,46	0,48
α -Пинен	0,53	0,51
Камфен	2,42	1,98
Мирцен+сабинен	0,21	0,19
3-карен	5,42	4,83
β -Пинен	0,22	0,23
Лимонен	0,33	0,34
п-Цимен	21,09	35,05
γ -Терпинен	21,22	14,58
Линалоол	0,21	0,25
Ментон	0,20	0,26
Линалилацетат	4,49	4,93
Изопинокамфон	3,25	3,31
Терпинен-4-ол	0,28	0,41
Борнеол	0,10	0,30
β -кариофиллен	0,59	0,67
Эвгенол	1,45	1,46
Тимол	26,29	17,32
Карвакрол	следы	следы

Таблица 2 – Диаметры зоны ингибирования роста тест-культур в присутствии 5%-ных этанольных растворов эфирного масла нового сортообразца монарды

Тест-культуры бактерий	Диаметр зоны ингибирования роста, мм	
	Образец № 1	Образец № 2
<i>Staphylococcus aureus</i>	18,1	16,1
<i>Salmonella alony</i>	18,6	14,1
<i>Bacillus subtilis</i>	16,0	13,6
<i>Clostridium</i> sp.	19,7	15,2
<i>Escherichia coli</i> Hfr H.	19,6	15,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16,4	13,5

Отсутствие в исследованных образцах карвакрола позволяет отнести растения нового сорта к тимольному хемотипу. Вероятно, п-цимен, являющийся предшественником тимола и карвакрола, в процессе биосинтеза превращается только в тимол. Способ подготовки растительного сырья оказывает влияние на количественный состав эфирного масла. Образец из свежей фитомассы обогащен

тимолом и γ -терпиненом по сравнению с маслом из высушенного сырья, для которого характерно повышенное содержание п-цимена.

Антибактериальная активность 5%-ных этанольных растворов образцов эфирного масла нового сортообразца монарды относительно ряда тест-культур приведена в таблице 2.

Представители грамположительных бактерий оказались более подвержены ингибирующему влиянию этанольных растворов исследованного эфирного масла. Высокая антибактериальная активность образца из свежего растительного сырья обусловлена повышенным содержанием тимола в нем.

ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КАЛАНХОЕ ДАЙГРЕМОНТА (*Kalanchoe daigremontianum*) В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Ключові слова: *Kalanchoe daigremontianum*, розмноження, садивний матеріал, фітосировина, біологічно-активні речовини.

Потреба в лікарській рослинній сировині для виготовлення фітопрепаратів постійно зростає, зростають і вимоги до її якості. Сучасний ринок лікувальних засобів рослинного походження постійно розширюється за рахунок нових сучасних препаратів, які поєднують в собі високу ефективність дії і безпечність. У зв'язку з чим актуальним є і пошук нових видів рослин з доведеними лікувальними властивостями для розроблення нових засобів та розширення асортименту препаратів для потреб гуманної і ветеринарної медицини. Все частіше науковці звертають увагу на рослини тропічної і субтропічної флори. Серед яких багато видів, які мало вивчені, проте вже давно вирощуються у помірних широтах, як кімнатні та оранжерейні культури, вирізняючись як декоративністю, екзотичністю, так і лікувальними властивостями [1, 2].

Серед таких тропічних видів, які давно відомі і успішно вирощуються, як кімнатні рослини варто згадати найближчого родича каланхоє пірчастого – каланхоє Дайгремонта або ширше відомого під назвами: бріофілліум Дайгремонта (*Bryophyllum daigremontianum*), «живучка», «живородок», «хатній женьшень» тощо. Це багаторічний трав'янистий сукулент родини товстолистяних. Стебло міцне, пряме, при основі може дерев'яніти. Листки супротивні, черешкові, темнозелені, блискучі, видовжено трикутні, зісподу з рожевим чи рожевувато-фіолетовим візерунком, по краю листові пластинки зубчасті в пазухах яких формуються «дітки» (дочірні рослини)[1-4].

Сік і «кашку» з каланхоє Дайгремонта або бріофілліум Дайгремонта, народною медициною, часто рекомендується для використовувати як кровоспинний, протизапальний, і ранозагоювальний засіб. Лікувальні властивості даного виду наукою ще не доведені[1, 2], проте в народній медицині його використовують для лікування найпоширеніших захворювань: гіпертонії, застуди, нежитю, гаймориту, головного і серцевого болю, застосовують його і для загоювання ран, опіків та виразок, а також для лікування шкірних захворювань – висипах, екземах [1-5].

Практикою доведено, що сік каланхоє Дайгремонта виявляє преципітуючу активність і з цього погляду є перспективним для використання в судовомедичній практиці. За допомогою соку та екстрактів з листя рослини можна ідентифікувати кров і слину людини, материнське молоко. Вид крові вдається ідентифікувати навіть тоді коли давність плям становить 5 років [1].

Нашим завданням було встановлення ефективних і доцільних способів розмноження для отримання сировини та вивчення особливостей хімічного складу в залежності від способу розмноження.

Особливість, яка приваблює у цій рослині та надає їй декоративності, це поява на листках, у пазухах майже кожного зубчика, маленьких рослинкозів бруньок відновлення. Дочірні рослини деякий час залишаються прикріпленими до материнського організму, а при достатньому зволоженні на них утворюються невеличкі корінці. Сформована дочірня рослина падає на поверхню ґрунту і швидко вкорінюється. Проте, для того щоб у стислі терміни отримати якомога більше садивного матеріалу придатні будь-які частини цієї рослини. Хороші результати показало живцювання листків і верхівки пагонів, які вкорінюються

найкраще у мокрому піску, дещо гірші результати показує розмноження частинами стебла де вихід садивного матеріалу був на рівні 65-70%. Як і для всіх видів товстолистих, спостерігається стимулююча дія прив'ялення живців на укорінення – зберігання в сухому місці протягом однієї двох діб збільшує вихід садивного матеріалу на 10-15% та прискорює укорінення. За 2-3 тижні живці формують кореневу систему і готові до висаджування на постійне місце. Найкращим субстратом для вирощування рослини є родюча глинисто-дернова землесуміш з додаванням перегною і піску у рівних співвідношеннях. Інтенсивний ріст і розвиток потребує відповідного живлення, тому рослини, що вирощувалися в ємностях пересаджували щороку.

Каланхое Дайгремонта – походить з південно-західної частини острова Мадагаскар, це рослина короткого дня, для його квітування, навесні та восени штучно скорочували світловий день до 12 годин, протягом іншого часу освітлення було інтенсивним. Важливою особливістю при вирощуванні рослини в умовах закритого ґрунту є зниження температури в зимовий період до 14-15°C та помірний полив. За умов правильного вирощування та підбору місця висаджування, каланхое цвіте щороку – квітки дзвоникоподібні, непоказні, сірувато-фіолетові, рожево-бузкові іноді брудно білі, 2,5-3,5 см завдовжки зібрані в рідку верхівкову китицю. Плід складається з листянок, що містять численне дрібне насіння. Найкращі результати насінневого розмноження отримали при висіванні насіння поверхнево на ущільнений, добре зволожений і вирівняний субстрат (пісок, ґрунтосуміш), який підтримували у зволоженому стані.

Сировина для виготовлення лікувальних соку каланхое та свіжої подрібненої маси «кашки» – складається з облиствлених пагонів, листків та їх частин. Стебла соковиті, голі, висотою до 50 см. Листки видовжено трикутні, супротивні, м'ясисті, соковиті, до 20 см завдовжки і до 12 см завширшки. Запах слабкий, смак злегка в'яжучий. Для порівняння хімічного складу соку каланхое Дайгремонта з рослин отриманих вегетативним і насінневим шляхом відбирали рівні наважки вегетативної маси. Відмінностей у хімічному складі рослин отриманих вегетативним та насінневим шляхом не виявлено. Деякі відмінності відмічені у складі листя та стебел, які містили 93 та 90 % вологи та 1,35 та 1,41% золи відповідно. Відтиснутий свіжий сік – прозора, жовтувата рідина із своєрідним ароматом, містив значну кількість флавоноїдів до 8% у перерахунку на повітряно-суху сировину. Сухий залишок соку складав 3% та містив 1,2% полісахаридів.

Встановлено, що для каланхое Дайгремонта доцільно застосовувати всі способи вегетативного та насінневе розмноження для отримання якісного садивного матеріалу. Підібрані способи ефективного розмноження та обрані субстрати для вегетативного і насінневого розмноження. Доведено, що якість сировини за вмістом біологічно-активних речовин – флавоноїдів і полісахаридів не залежить від способу отримання садивного матеріалу.

Бібліографія

1. Багинская А.И. К истории применения сока каланхоэ как лекарственного средства / А.И. Багинская, Т.Е. Лескова // Химия, технология, медицина. М.: Наука.– 2006.– С.26
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник/ від. ред. А.М. Гродзінський.– К.: Головне ред. УРЕ, 1991.– С.187.
3. Соколов С.Я.Справочник по лекарственным растениям (Фитотерапия) / С.Я. Соколов, И.П. Замотаев.– М.: Медицина, 1984. – 463 с.
4. Приходько С.М. Цілюща флора у вашій кімнаті/ С.М. Приходько. – К.:Наукова думка, 1990.– С. 60-64.
5. Ярош Г.И. Интродукция и возделывание тропических и субтропических лекарственных растений /Г.И. Ярош, Н.В. Сванидзе// Лекарственное растениеводство: обзорная информация.– М.: Центральное бюро научно-технической информации медицинской промышленности, 1987.– С. 16-18.

БІОКОНВЕРСІЯ ВІДХОДІВ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ВИЩИМИ ГРИБАМИ

Ключові слова: біоконверсія, макуха насіння амаранту, макуха виноградних кісточок, макроміцети

Об'єм агропромислових відходів зростає кожного року і проблема їх утилізації є актуальною і важливою. Глобальні тенденції стрімкого збільшення використання олійних культур для виробництва харчових продуктів, косметичних, лікувально-профілактичних та лікувальних засобів, палива (виробництво біодизелю) характеризуються відповідним збільшенням обсягу відходів олійно-жирового виробництва. Основними методами отримання рослинних олій є: екстрагування із заздалегідь очищеної і подрібненої сировини олійних культур органічними розчинниками або рідким чи надкритичним діоксидом вуглецю, холодний віджим олії з сировини, комбінований метод. Основними відходами процесу отримання рослинних олій є макухи і шроті: соняшниковий, льону, соєвий, ріпаківий, бавовняний. Зростання попиту на нетрадиційні олій лікувально-профілактичного та лікувального призначення сприяли розширенню спектру макух та шротів: шипшини, насіння амаранту, насіння гарбуза, розторопші, зародків пшениці, вівса, гірчиці, волоських горіхів, соснових горіхів, арахісу, виноградних кісточок тощо. Зазвичай відходи отримання рослинних олій використовуються для виробництва кормів для тварин і птахів. Це найпростіше рішення, але не найефективніше. Ці відходи характеризуються високим вмістом білка (35-50%), низьким вмістом жиру (близько 1% в шроті після екстракції і до 10% жиру в макусі після холодного віджиму), наявністю певної кількості мікро- і макроелементів і вітамінів. Одним з варіантів більш ефективного використання відходів отримання рослинних олій, зі створенням безвідходної технології переробки рослинної сировини, є застосування цих відходів в якості субстрату для культивування вищих грибів. Гриби можуть бути хорошим інструментом для біоконверсії макух і шротів завдяки потужній ферментній системі. Вирощують, в основному, плодові тіла, в той же час, зростає інтерес до культивування грибної біомаси (міцелію), що має практично такий же вміст біологічно активних речовин, і є більш економічно вигідним в процесі виробництва. Ряд грибів, здатних утилізувати агропромислові відходи не є їстівними, проте вони виявляють терапевтичні властивості: протипухлинні, антибактеріальні, противірусні тощо і можуть бути використані в фармакології, мікотерапії і процесі створення лікувально-профілактичних і лікарських засобів. Метою даної роботи було вивчення можливості конверсії макух – відходів олійно-жирової промисловості, як основи рідкого субстрату для культивування грибів, для отримання їх біомаси.

Об'єктами дослідження були чисті культури 30 видів їстівних та лікарських грибів з різних систематичних та екологічних груп з Колекції культур шапінкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (ІБК) [1]. Основою субстратів для поверхневого культивування досліджуваних видів грибів були відходи олійно-екстракційного виробництва ТМ «ECONaturalvegetableoil»: макухи насіння амаранту та виноградних кісточок. Субстрати (макуха у кількості 60 г на 1 літр дистильованої води) стерилизували в автоклаві у колбах об'ємом 0,25 л 15 хв. за 1 атм. Після стерилізації субстрат інокулювали міцелієм досліджуваних видів грибів (по три диски діаметром 8 мм),

що був попередньо вирощений на чашках Петри з глюкозо-пептонно-дріжджовим середовищем (ГПД), г/л: глюкоза – 25,0; пептон – 3,0; дріжджовий екстракт – 2,0; K_2HPO_4 – 1,0; K_2HPO_4 – 1,0; $\text{MgSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$ – 0,25; вода – 1 л. Інокульовані субстрати інкубували у термостаті за температури 26-28 °С 14 діб. Ріст грибів оцінювали за абсолютно сухою масою міцелію. Ефективність використання альтернативних субстратів для культивування грибів встановлювали у порівнянні з результатами росту на найбільш вживаному для культивування більшості видів грибів комерційному субстраті – ГПД і з урахуванням продуктивності продуцента біомаси не менше 10 г/л за умов первинного відбору при поверхневому його культивуванні. Повторність дослідів трикратна, результати експериментів оброблено методами математичної статистики з використанням Microsoft Excel.

Поверхнєве культивування в рідкому середовищі, вибране для цього дослідження, дозволяє легко підібрати відповідне середовище (субстрат) для отримання міцелію. Необхідно було отримати відповіді на два головних питання: чи можна вирощувати гриби на тому чи іншому досліджуваному субстраті і чи є це ефективним (у порівнянні з ростом біомаси на контрольному живильному середовищі). Кількість міцелію істотно варіювалася залежно від досліджуваного субстрату (рис. 1). Це пояснюється вмістом тих чи інших поживних речовин в субстратах і індивідуальних потребах грибів, що вивчалися, в поживних речовинах. Основними необхідними для харчування грибів інгредієнтами субстратів є: джерела вуглецю (цукру) та азоту (солі NH_4^+ , сечовина, амінокислоти), вітаміни (в першу чергу – вітаміни В), мінерали (Р, К, Mg, S), мікроелементи (Fe, Zn, Mn, Ca, Cu) та інші компоненти. Їх співвідношення специфічно для забезпечення зростання кожного виду грибів. Різні чинники (температура, рН живильного середовища, аерація) можуть впливати на виробництво біомаси та синтез метаболітів, але найбільш важливою є достатня кількість вуглеводів і азоту в субстратах.

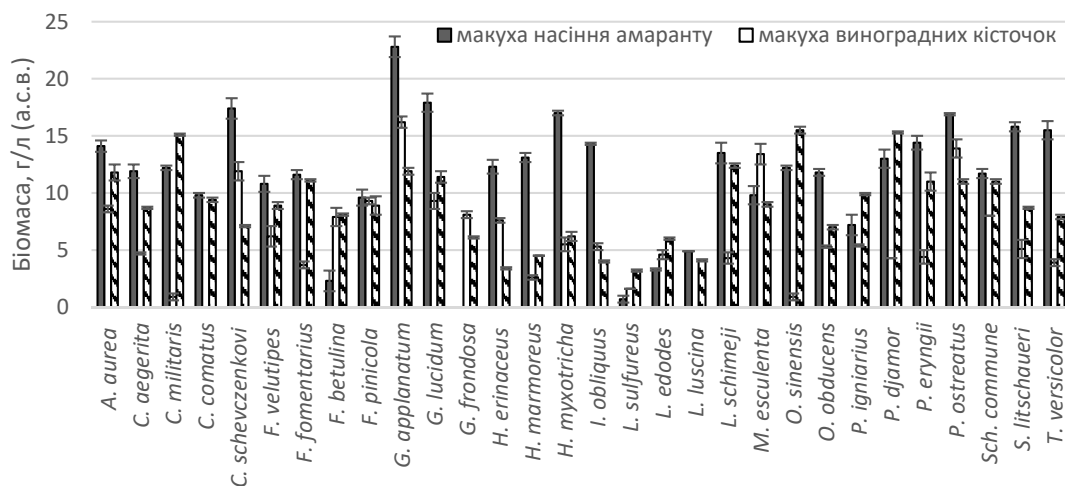


Рис. 1. Ріст грибів на різних середовищах.

Всі гриби були здатні утилізувати макуху насіння амаранту з різною інтенсивністю від $0,7 \pm 0,3$ г/л до $22,8 \pm 0,9$ г/л. Активними деструкторами макухи насіння амаранту за показником накопичення біомаси (понад 15 г/л) були ксилотрофні види *Crinipellis schevczenkovi*, *Ganoderma applanatum*, *G. lucidum*, *Hohenbueheli myxotricha*, *Pleurotus ostreatus*, *Spongipellis litschaueri*, *Trametes versicolor*. Можливість утворення біомаси від $0,9 \pm 0,3$ до $16,2 \pm 0,5$ г/л при культивуванні на середовищі із макухою виноградних кісточок встановлена для 28 досліджених видів грибів. Проте, лише ріст ксилотрофа *Grifola frondosa* і

грунтового сапротрофа *Morchella esculenta* на макусівиноградних кісточок був кращим за показники отримані на контрольному середовищі. В той же час, ґрунтова сапротрофа *Coprinus comatus* і *Lepista luscina* не росли на цьому субстраті взагалі. Однакову кількість біомаси – $9,3 \pm 0,4$ г/л на обох обраних середовищах продукував лише ксилотрофний гриб *Fomitopsis pinicola*. Слід зазначити, що дереворуйнівні види роду *Ganoderma* – *G. applanatum* і *G. lucidum* та ентомофільні представники *C. militaris* і *C. sinensis* добре синтезували біомасу на середовищі змакухоюнасілля амаранту. Проте дану закономірність не виявлено при залученні середовища з макухою виноградних кісточок. Абсолютно кращий результат на двох субстратах встановлено для *G. applanatum*.

Таким чином, з'ясовано можливості культивування 30 видів макроміцетів на субстратах з відходами олійно-жирового виробництва. За показником накопичення росту біомаси виявлено нові альтернативні субстрати для отримання біомаси біотехнологічно перспективних видів грибів: макухунасілля амаранту для культивування *Crinipellis shevczenkovi* (ІВК 31), *Ganoderma applanatum* (ІВК 1701), *G. lucidum* (ІВК 1900), *Hohenbueheli amyotricha* (ІВК 1599), *Pleurotus ostreatus* (ІВК 551), *Spongipellis litschaueri* (ІВК 5312), *Trametes versicolor* (ІВК 353), макуху виноградних кісточок – для *Grifola frondosa* (ІВК 976) і *Morchella esculenta* (ІВК 1843). Показана ефективність біоконверсії досліджених макух (якоснови рідкого субстрату) в процесі поверхневого культивування макроміцетів з метою отримання вегетативного міцелію грибів, який в подальшому може бути використаний в якості інгредієнту для функціональних продуктів харчування, в різних формах продукції з терапевтичною дією: порошок або таблетки, нутрицевтики.

Бібліографія.

1. Bisko N. A., Lomberg M.L., Mytropolska N.Yu., Mykchaylova O.B. The IBK Mushroom culture collection. – К.: Alterpres, 2016. – 120 p.

СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ В ПЛОДАХ РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ И ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Ключевые слова: антоцианы, рябина черноплодная, *Aronia melanocarpa*, черника обыкновенная, *Vaccinium myrtillus*, плоды, условия хранения.

Биологическая активность природных антоцианов вызывает в настоящее время большой интерес к этим соединениям. С одной стороны, антоцианы обладают наиболее чётко выраженной капилляроукрепляющей активностью, антиоксидантным, антибактериальным, антиканцерогенным действием и эффективно применяются в медицине для лечения и предупреждения ряда заболеваний. Обнаружена способность антоцианов *A. melanocarpa* снимать усталость зрения [1].

С другой стороны, они являются превосходными пищевыми красителями, широко используемыми в пищевой промышленности. Наряду с другими фенольными соединениями, играют роль в обмене веществ в растениях, выполняя разнообразные функции в адсорбции, переносе и превращении энергии света. Являясь растительными пигментами, флавоноиды (в частности, антоцианы) придают яркую окраску цветкам и плодам, чем привлекают насекомых-опылителей, птиц и животных, и тем самым способствуют опылению и распространению растений [2].

Антоцианы являются нестойкими соединениями, в связи с этим актуальным является разработка методов максимально долгого сохранения пигментов в лекарственном растительном сырье, например, в плодах черники обыкновенной и черноплодной рябины. Последняя широко выращивается как в промышленном масштабе, так и на индивидуальных участках, так как легко культивируется и переносит все погодные условия Беларуси. Антиоксидантная активность плодов аронии выше, чем у большинства плодовых и ягодных культур (328 мг/100г), уступает лишь черной смородине [3].

Целью работы является изучение динамики изменения содержания антоцианов в плодах рябины черноплодной и черники обыкновенной в процессе хранения.

В качестве материала для исследования были использованы плоды рябины черноплодной (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot), собранные от культивируемых растений в сентябре и ноябре, и плоды черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.), заготовленные в окрестностях г. Витебска в июле. Часть плодов была высушена при 50°C, остальные быстро заморожены при -18°C. Высушенные плоды хранились в проветриваемом помещении при комнатной температуре в бумажном пакете, замороженные – в морозильной камере в полиэтиленовых пакетах (половина образцов в герметично запаянных, половина – в открытых). Еще один образец плодов аронии был законсервирован в свежем виде 70% этанолом, хранился в темном месте при комнатной температуре.

Во всех образцах плодов определяли содержание антоцианов спектрофотометрическим методом [4] сразу после сушки или замораживания и ежемесячно в течение 8 месяцев хранения с учетом потери в массе при высушивании. Один образец плодов аронии анализировали в течение 19 месяцев после замораживания.

При хранении замороженных плодов в пакетах с доступом воздуха уменьшение содержания антоцианов быстрее всего идет в первый месяц хранения

(на 20-25% по отношению к исходному уровню), затем в течение 6 месяцев остается относительно стабильным (снижение еще на 10-15%). К концу 8 месячного срока хранения в плодах остается около 30% от исходного содержания антоцианов. При дальнейшем хранении еще в течение года содержание постепенно снижается до 15% от исходного уровня.

В герметичной упаковке замороженные плоды сохраняются практически неизменными в течение по крайней мере месяца, в течение второго месяца сравниваются по содержанию антоцианов с образцами, хранящимися в обычных пакетах. Дальнейшее хранение не выявило преимуществ герметичной упаковки.

В высушенном сырье количественное содержание антоцианов уменьшалось на 40% в первый месяц хранения и далее в течение полугода практически не менялось.

На основании этих данных можно сказать, что если сырьё предполагается использовать в течение полугода, то лучшим способом сохранения действующих веществ будет заморозка, причём нет существенных различий: со свободным доступом воздуха или без доступа.

Этот же вывод можно сделать и на основании данных по хранению замороженных плодов черники, причем антоцианы в них достаточно стабильны в течение 8 месяцев после небольшого снижения содержания (на 15-20% от исходного уровня) в первые три месяца хранения. Так же, как и в плодах рябины черноплодной, герметизация упаковки позволяет замедлить снижение содержания антоцианов в плодах черники лишь в первый месяц хранения.

На рисунке представлены относительные показатели содержания антоцианов (в % к исходному уровню) во всех изученных вариантах хранения плодов рябины черноплодной.

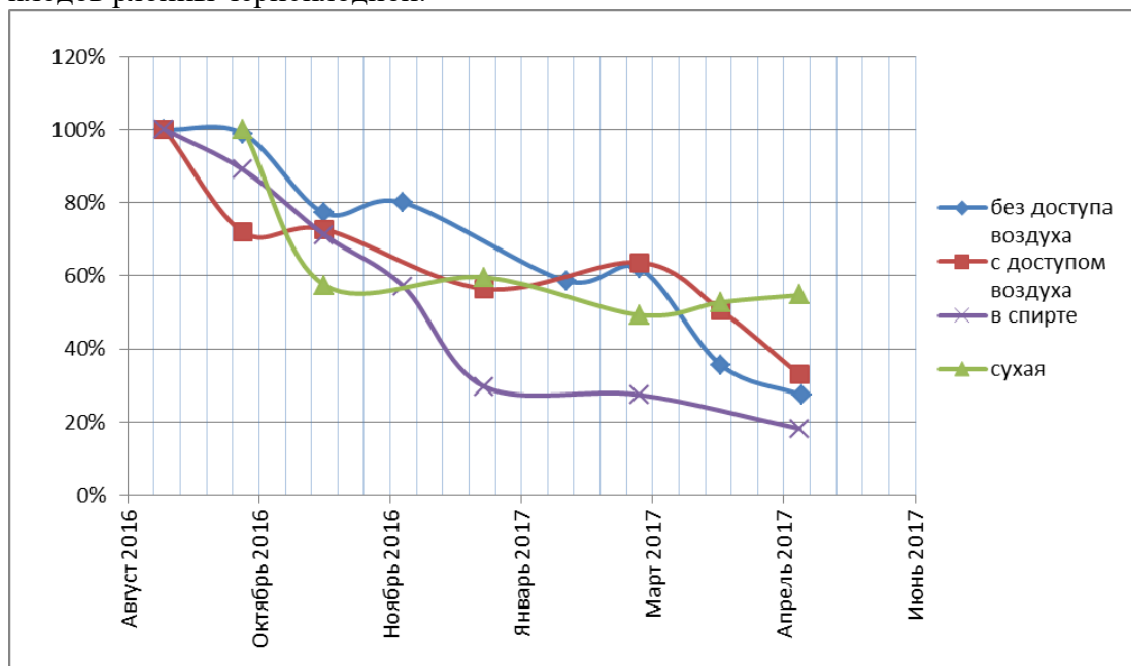


Рисунок – Динамика содержания антоцианов в плодах рябины черноплодной при различных режимах фиксации и хранения (в % к исходному уровню)

Очевидно, что наиболее быстрое падение количества фенольных соединений наблюдается в плодах черноплодной рябины, законсервированных в 70% спиртовом растворе, а самое медленное в рябине черноплодной высушенной. Однако следует учитывать, что исходное содержание антоцианов в замороженных плодах рябины черноплодной приблизительно в 5 раз выше, чем в высушенных.

Таким образом, содержание антоцианов в плодах черноплодной рябины зависит как от времени заготовки, так и от условий хранения. При позднем сборе плодов рябины черноплодной (в ноябре) наблюдается снижение содержания по сравнению с рекомендованным (в сентябре) в 4-5 раз. Антоцианы несколько дольше сохраняются в плодах черники по сравнению с плодами аронии, которые нецелесообразно хранить более 8 месяцев в замороженном виде, так как к этому времени остается не более трети от исходного уровня антоцианов (в плодах черники через 8 месяцев хранения сохраняется 70-80% от исходного уровня антоцианов).

Герметизация упаковки не дает видимых преимуществ в содержании антоцианов после месяца хранения. Наиболее быстрое падение содержания антоцианов наблюдается в плодах черноплодной рябины, законсервированных в 70% спиртовом растворе, а самое медленное в рябине черноплодной высушенной, однако, высушивание при 50-60°C приводит к снижению содержания антоцианов по сравнению с замороженными почти в 5 раз.

Библиография

1. Cody V., Flavonoides in biology and medicine / ed. Cody V., Middleton E., Alan R. Liss. New-York, 1998. - 208 p.
2. Новрузов Е.Н. Пигменты репродуктивных органов растений и их значения. [Pigments of the reproductive organs of plants and their value] / Новрузов Е.Н. - Баку, 2010. - 308 с.
3. Яшин, А.Я. Определение природных антиоксидантов в пищевых продуктах / А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова // Пищевая промышленность. – 2007.- №5. – с. 28-32.
4. Государственная фармакопея Республики Беларусь: (ГФ РБ II): разработана на основе Европейской Фармакопеи. В 2 т. Т.2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред С.И. Марченко. – Молодечно: Типография «Победа», 2016. – С. 1207.

УДК: 616.32(075.8)

Куцик Т.П., к.т.н., Глущенко Л.А. к.б.н., с.н.с.

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

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ТРАВИ ДИКОРΟΣЛОГО І КУЛЬТИВОВАНОГО *ASTRAGALUS DASYANTHUS* PALL.

Ключові слова: гіпертонія, астрагал шерстистоквітковий, оцінка якості, тритерпенові глікозиди, нормативна документація.

Серцево-судинні захворювання – це світові лідери серед захворювань, за рівнем смертності. Орієнтовно 77-78% «природної» смертності викликає саме гіпертонія. У абсолютних цифрах це близько 1,49 мільйонів смертей у 2016 і 1,54 мільйонів у 2015 році. До недавнього часу ніхто і не уявляв масштабів проблеми, поки не було проведено статистичного аналізу ВООЗ.

На сьогодні в Україні, за офіційними статистичними даними, понад 12 мільйонів людей страждають на підвищення артеріального тиску. Високі показники артеріального тиску без належного лікування у майбутньому закономірно призводять до виникнення інфарктів, інсультів, ниркової, серцевої недостатності, погіршення зору, проблем з потенцією пам'яттю та просто до зниження працездатності, передчасного старіння і зменшення тривалості життя. Люди потрапляють звертаються до лікарів лише на етапі виникнення ускладнень, які значно погіршують якість життя. Тому, нині, перед медициною і фармацією стоїть першочергове завдання забезпечення ранньої діагностики та пошуку ефективних засобів з профілактики і своєчасного лікування такої поширеної у нашій країні проблеми, як високий тиск [7].

Серед засобів рослинного походження, в останні роки набув популярності настій трави астрагалу шерстистоквіткового (*Astragalus dasyanthus* Pall.). Трава астрагалу шерстистоквіткового (*Herba astragali dasyanthi*) застосовується у науковій медицині при артеріальній гіпертензії, ішемічній хворобі серця, хронічній серцевій недостатності, вона має доведену седативну, гіпотензивну та діуретичну дію (при артеріальній гіпертензії початкової стадії гіпертонічної хвороби, а також гострому гломерулонефриті) [8].

Важливою властивістю астрагалу є ноотропна дія, яка виражається в підвищенні сили серцевих скорочень особливо при перевтомах [1].

Лікарську рослинну сировину астрагалу отримують як від дикорослих, так і від культивованих рослин. Трава дикорослого астрагалу стандартизується за ФС 42-533-72 «Трава астрагалу шерстистоквіткового».

Дикорослі популяції астрагалу шерстистоквіткового поширені на півдні Європи, проте, в даний час, як на території ЄС, так і на території України, збір сировини заборонено, рослину занесено до Червоної книги України [2]. Астрагал шерстистоквітковий введений в культуру на Дослідній станції лікарських рослин. Згідно з розробленими агротехнічними рекомендаціями, рослина вирощується як двох- та трирічна культура. Для забезпечення потреб у сировині із стандартизованими показниками якості, створено сорт астрагалу шерстистоквіткового Фаворит [6].

Наземна частина астрагалу шерстистоквіткового в усі фази вегетації містить флавоноїди, полісахариди, фенолкарбонові кислоти, тритерпенові глікозиди, дубильні речовини і макро- та мікроелементи. Серед тритерпенових глікозидів найбільш активні два з них: дазіантозид А ($C_{37}H_{60}O_{13}$) і дазіантозид В ($C_{31}H_{50}O_8$). Дазіантозид А – диглікозид (вуглеводний компонент - глюкоза + ксилоза), а дазіантозид В - монозид (вуглеводний компонент - ксилоза). Обидва мають один однаковий аглікон дазіантогенін ($C_{26}H_{42}O_4$) [4].

Завданням роботи була оцінка якості зразків астрагалу шерстистоквіткового різного походження та порівняння якісних показників дикорослих та культивованих популяцій.

Для проведення досліджень зразки сировини дикорослого астрагалу були відібрані з партій, зібраних пошуковою експедицією Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН України на степових схилах у Чорнобаївському районі Черкаської області, згідно ліцензії для наукових потреб. Зразки сировини культивованого астрагалу отримані від дослідно-промислових партій, що вирощені у Дослідній станції лікарських рослин.

Було проведено порівняльне фармакогностичне оцінювання трави дикорослого і культивованого астрагалу шерстистоквіткового. Для підтвердження автентичності сировини нами були вивчені зовнішні ознаки і основні діагностичні мікроскопічні ознаки обох видів сировини. Вивчення зовнішніх ознак зразків сировини дикорослих і культивованих популяцій не виявило характерних відмінностей, лише стебла культивованих рослин відрізнялися більшими розмірами, зокрема були до 5,0 мм в діаметрі. Сировина являла собою нездерев'янілі вкриті листям цільні стебла з квітками, окремі частково подрібнені стебла і квітки. Всі частини рослини густо опушені м'якими довгими білими волосками, особливо чашечка.

Проведене мікроскопічне вивчення препаратів з поверхні листа обох зразків та порівняння отриманих результатів з літературними даними [3, 5].

Клітини верхнього епідермісу багатокутні з прямими стінками, іноді з чітко помітними потовщеннями. Клітини нижнього епідермісу звивисті. Продихи з обох сторін листа аномоцитного типу. По всій поверхні листової пластинки зустрічаються прості 2–3-и клітинні волоски з товстими стінками, спрямовані до верхівки листка, що складаються з 1-ї чи 2-х коротких базальних клітин з довгою термінальною і бородавчастою кутикулою. Базальні клітини волосків короткі, прикріплені до округлої клітини, навколо якої клітини епідермісу утворюють розетку. Відмінностей мікроскопічних діагностичних ознак дикорослого і культивованого астрагалу шерстистоквіткового не виявлено.

Для вивчення якості сировини за основу були взяті показники викладені в ФС 42-533-72 «Трава астрагалу шерстистоквіткового». Масова частка вологи обох видів сировини коливалася в межах від 9,5 % до 11,8 %. Нормовані показники вологості зазначені у вказаному документі – 13,0 %, тому при розробленні нормативної документації рекомендуємо встановлювати граничну вологість сировини до 12,0 %. Коливання вмісту золи загальної у сировині обох зразків астрагалу шерстистоквіткового становили від 6,2 % до 7,0 %, а золи, нерозчинної в 10,0 % розчині соляної кислоти від 1,7 % до 2,0 %. Відповідно до даних результатів аналізування, їх норми згідно нормативного документу складають – не більше 7,0 % для загальної золи і 2,0 % для золи, нерозчинної в 10,0 % розчині соляної кислоти.

Товарознавчий аналіз на вміст у сировині частин рослини, що втратили природне забарвлення, показав, що їх кількість складала від 1,8 % до 5,0 % для обох видів сировини. Норма для цього показника становить – не більше 5,0 %.

Норму вмісту стебел товщиною понад 3,0 мм не більше 8,0 % рекомендуємо змінити в редакції – «стебел товщиною понад 5,0 мм не більше 8,0%», на підставі проведених досліджень культивованої сировини, товщина стебел якої становила 5,0 мм у кількості від 2,3 % до 6,3 %.

Чинна нормативна документація не містить інформації, щодо кількісного вмісту основних діючих речовин астрагалу шерстистоквіткового. Тому, нами була запропонована методика кількісного визначення суми тритерпенових глікозидів, яка була апробована в Дослідній станції лікарських рослин ІАП НААН.

Кількісне визначення суми тритерпенових глікозидів. В основу кількісного визначення суми тритерпенових глікозидів включили спектрофотометричний метод з використанням кольорової реакції з утворенням забарвлених комплексів тритерпенових глікозидів з ваніліном у кислому середовищі. Ці комплекси мають максимум поглинання при 570 нм. Дослідження показали, що у зразках культивованого астрагалу вміст суми тритерпенових глікозидів складає в межах (2,17-3,13) %, а у зразках сировини дикорослих популяцій – від 2,06 % до 2,85 %.

Отже, проведена порівняльна оцінка якості сировини – трави дикорослого і культивованого астрагалу шерстистоквіткового дозволяє рекомендувати розробку єдиного нормативного документу для дикорослої і культивованої сировини. Норму суми тритерпенових глікозидів рекомендуємо встановлювати на рівні не менше 2,0 %.

Бібліографія.

1. Астрагал шерстистоквітковий – Режим доступу – <https://uk.wikipedia.org/wiki>
2. Дідух Я.П. «Червона книга України. Рослинний світ» / За заг. ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха. – К.:«Глобалконсалтинг», 2009. – 911 с.
3. Шелудько Л.П. Лікарські рослини (селекція і насінництво)/Л.П. Шелудько, Н.І. Куценко. – Полтава: ТОВ «Копі-центр», – 2013. – С.27-32
4. Евстратова Р.И. Тритерпеновые гликозиды астрагала шерстистоцветкового / Р.И. Евстратова, А.А. Савина, В.И. Шейченко, А.Н. Щавлинский // в сборнике «Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции в области создания лекарственных средств из растительного сырья», Москва – 1985. – С. 64-65.
5. Ковалев В.Н. Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособие для студ. вузов/ В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др., под общ. ред. В. Н. Ковалева.— Харьков: Золотые страницы, 2003. – 512 с.
6. Долгова А.А. Морфолого-анатомическое исследование лекарственного сырья / А.А. Долгова, Е.Я. Ладыгина. – М.: Медицина, 1966. – 182 с.
7. Центр громадського здоров'я МОЗ – Режим доступу – <https://phc.org.ua/news/pidvischennya-arterialnogo-tisku-v-chomu-problema-ta-scho-roboti>
8. Фармацевтична енциклопедія – Режим доступу – <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2899/astragal>

УДК: 615.322:615.451.16

Лавшук В.В., Лукашов Р.И.

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

ПОЛУЧЕНИЕ НАСТОЕК ИЗ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО КОРНЕЙ

Ключевые слова: настойки, мацерация, одуванчик лекарственный.

Настойки – старейшая лекарственная форма, введённая в медицинскую практику. Они представляют собой жидкие спиртовые или водно-спиртовые вытяжки из высушенного или свежего растительного сырья, полученные без нагревания и удаления экстрагента. Настойки широко применяются в лечебной практике как в виде самостоятельной лекарственной формы, так и в составе микстур, капель, мазей и др.

Одним из самых распространённых способов получения настоек является мацерация (настаивание). Данный метод экстрагирования отличается простотой методик и оборудования. Однако данный способ экстракции обладает рядом недостатков. Поэтому в проведённом исследовании для получения настойки из одуванчика лекарственного корней использован именно метод мацерации в комбинации с различными методами усиления экстракции [1].

В качестве сырья для получения настоек нами выбран одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*) – многолетнее травянистое растение семейства сложноцветных (*Asteraceae*), относящийся к ценным видам лекарственных растений. Одуванчик в дикорастущем виде широко распространён в Беларуси, Украине, Европейской части России, на Кавказе, в Средней Азии [2].

Корни одуванчика лекарственного применяются в официальной медицине для лечения диспепсий, других заболеваний желудочно-кишечного тракта, а также для лечения заболеваний почек. Фармакологическая активность корней одуванчика обусловлена гидроксикоричными кислотами (ГКК), входящими в состав данного растительного сырья. Поэтому стандартизацию одуванчика лекарственного корней проводят по сумме фенолкарбоновых кислот с пересчётом на кофейную кислоту (не менее 0,3%) [3].

Цель данной работы – подобрать оптимальную модификацию метода мацерации для получения настоек из одуванчика лекарственного корней.

Объектом исследования служили одуванчика лекарственного корни производства ООО «НПК Биотест», Республика Беларусь (серия 320318, срок годности до 11.2021). В качестве экстрагента использован спирт этиловый в объёмных долях 40%, 50%, 60%, 70%, 80%.

Метод экстрагирования – мацерация в сочетании с ультразвуковой экстракцией, температурной экстракцией, перемешиванием и комбинацией перечисленных способов модификации. Мацерация проводилась в течение 7 суток в тёмном, прохладном месте.

Получены настойки: №1 – температурной экстракцией (при 60° С в течение 1 часа), №2 – классической мацерацией, №3 – мацерацией с последующей ультразвуковой экстракцией в течение 15 минут, №4 – мацерацией с последующей температурной экстракцией (при 60° С в течение 1 часа), №5 – мацерацией с последующим перемешиванием в течение 1 часа со скоростью 240 об/мин, №6 – мацерацией с последующей температурной экстракцией (при 60° С в течение 1 часа) и перемешиванием.

Содержание ГКК определяли спектрофотометрически в пересчёте на хлорогеновую кислоту, используя методику ГФ РБ с реактивом Арнова [3]. Оптическую плотность системы измеряли при длине волны 525 нм.

На рисунке 1 представлена зависимость содержания гидроксикоричных кислот (%) от объёмной доли этанола.

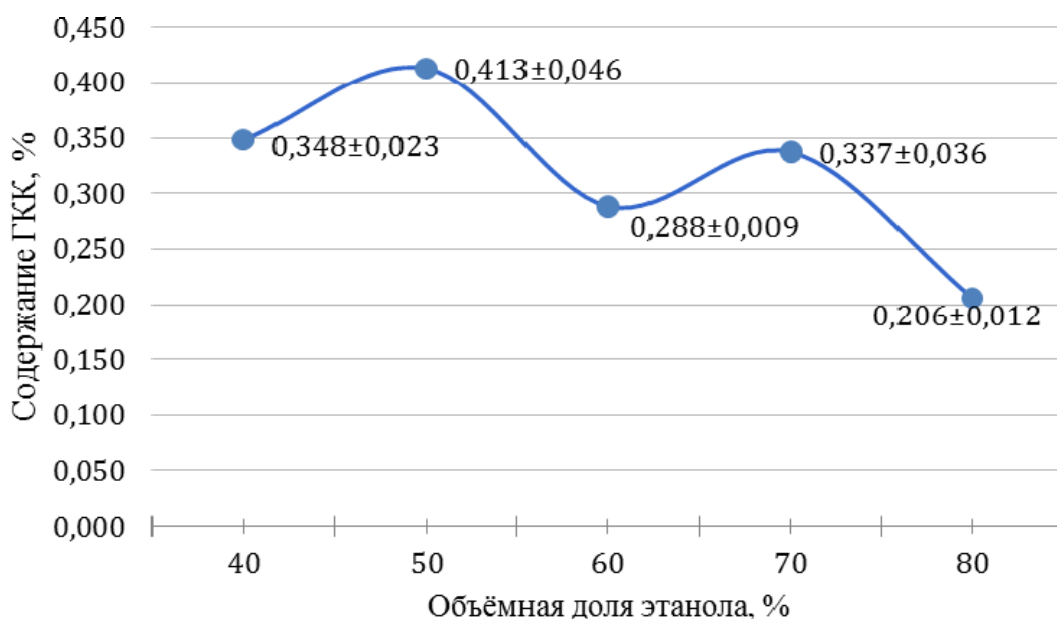


Рисунок 1 – Зависимость содержания ГКК (%) в извлечениях от объёмной доли этанола

Из рисунка 1 следует, что этанол полнее извлекает ГКК в объёмной доли 50%. Данные результаты будут использованы для проведения дальнейших исследований.

Далее получены настойки с использованием различных модификаций мацерации. На рисунке 2 представлена зависимость содержания ГКК (%) в настойках одуванчика лекарственного корней от метода экстрагирования.

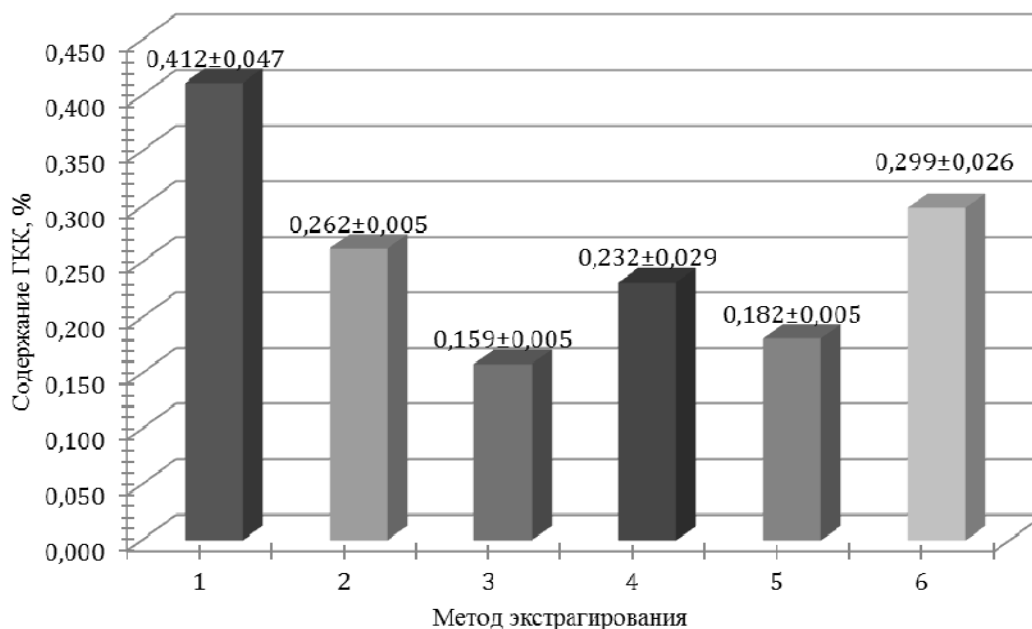


Рисунок 2 – Содержание ГКК (%) в настойках, полученных различными модификациями мацерации

Из рисунка 2 следует, что лучшей модификацией мацерации является её сочетание с температурной экстракцией и перемешиванием. Улучшение выхода ГКК в данном случае можно объяснить дополнительным экстрагированием действующих веществ путём термического разрушения клеток, при этом перемешивание способствует разрушению всех клеток растительного сырья. Снижение результата при сочетании мацерации с перемешиванием на шейкере в течение часа по сравнению с классической мацерацией, вероятнее всего, связано с активацией гидролитических ферментов, разрушающих ГКК. Ультразвуковая экстракция также уменьшает концентрацию ГКК в извлечениях. Это происходит вследствие того, что при мацерации происходит практически полное извлечение ГКК, а дальнейшее воздействие ультразвука разрушает данные биологически активные вещества.

Мацерация и её модификации в сравнении с термической экстракцией менее эффективны (в 1,4-2,6 раза), что позволяет сделать вывод о неэффективности данного метода получения настоек одуванчика лекарственного корней.

Содержание ГКК в настойках, полученных термической экстракцией 50% этанолом, составило $0,412 \pm 0,047\%$, что в 2 раза больше по сравнению с содержанием ГКК в водных извлечениях ($0,204 \pm 0,020\%$). Однако эти результаты значительно меньше (в 6,3 раза), чем в сухих экстрактах, полученных в предыдущих исследованиях при помощи смеси из 10% ацетона, 50% пропанола-1 и 40% воды (содержание ГКК – $2,60 \pm 0,12\%$).

В результате выше изложенного можно сделать ряд выводов. Лучшая модификация классического метода мацерации – это комбинация мацерации с последующей термической экстракцией с перемешиванием (содержание ГКК 0,299 %, что в 1,5 раза больше, чем при экстракции водой). Однако метод мацерации менее эффективен в сравнении с более быстрым термическим экстрагированием. Проведённые исследования показали, что получение спиртовых настоек из одуванчика лекарственного корней малоэффективны в сравнении с получением другой перспективной лекарственной формы – сухого экстракта.

Библиография.

1. Технология лекарств промышленного производства: учебник для студ. высш. учеб. завед. : перевод с укр. : в 2 ч. / В.И.Чуешов [и др.]. – Винница: Нова Книга, 2014. – Ч.1. – 2014. – 696 с.
2. Флора Республики Беларусь: медицинское и хозяйственное значение: в 3 т. / В.И.Карпова [и др.]. – Витебск: ВГМУ, 2004–2005. – Т.2. – 2004. – 604 с.
3. Государственная фармакопея Республики Беларусь / С.И.Марченко [и др.]. – Молодечно, 2016. – Т.2. – 1368 с.

ПОИСК ПУТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, кексы, Melissa лекарственная, Valeriana лекарственная, пустырник пятилопастный, боярышник, шалфей

Биологически активные вещества, содержащиеся в растениях, человеческий организм усваивает легче, чем чуждые ему синтетические медикаменты. Такие виды лекарственного сырья, как Melissa, Valeriana, пустырник, плоды боярышника и шалфей, обладают широким спектром фармакологических свойств, а также имеют высокое содержание биологически активных веществ (в том числе антиоксидантов), что делает их перспективными видами нетрадиционного сырья для обогащения мучных кондитерских изделий.

Ведущей группой биологически активных соединений Melissa лекарственной являются эфирные масла. Наиболее характерными компонентами эфирного масла являются монотерпены, а также линалоол, геранилацетат, мирцен, п-цимол, β -кариофилленоксид, β -кариофиллен и др. терпеноиды [3]. Melissa богата фенолпропаноидами, флавоноидами, фенолкарбоновыми кислотами, дубильными веществами, кумаринами, стеринами, сапонинами, витаминами (В₁, В₂, С, β -каротин), макроэлементами (калий, кальций, магний, железо) и микроэлементами (марганец, медь, цинк, молибден, хром, селен, никель) [4].

Корневища Valeriana лекарственной содержат до 0,5 – 2 % эфирного масла, но в зависимости от условий произрастания возможно содержание до 3,5 %. В корневищах растения обнаружено около 100 индивидуальных веществ: валепатриаты (около 1%), полисахариды, органические кислоты (муравьиная, уксусная, яблочная, стеариновая, пальмитиновая и др.), борнилизовалерианат, изовалериановая кислота, борнеол, азотсодержащий спирт и проазулен, бициклические монотерпены, алкалоиды, гликозиды, валереналь, дубильные вещества, сапонины, сахара, сесквитерпены, валеопатриаты [2, 3].

В верхушках побегов пустырника найдены 0,035 – 0,4 % алкалоидов, стероидные и флавоноидные гликозиды, сапонины, дубильные вещества (до 2,14 %), сахара, каротин, эфирные масла, органические кислоты (аскорбиновая, яблочная, винная, лимонная, бензойная, β -кумаровая).

В плодах боярышника содержится комплекс биологически активных веществ, среди которых органические кислоты (аскорбиновая, урсоловая, олеиновая, хлорогеновая, кратегусовая, лимонная и кофейная), тритерпеновые сапонины, 15 биофлавоноидов, дубильные вещества, сорбит, холин, ацетилхолин, триметиламин и жирное масло (до 1,5 %), Р-ситостерин, фруктоза, пектины (до 1,6 %), витамины С, К, Е, каротиноиды (0,2 % – 14 мг %), Р-активные вещества [1].

Лист шалфея содержит эфирные масла (до 2,5 %), конденсированные дубильные вещества (до 4 %), урсоловую и олеаноловую кислоты, фенолкарбоновые кислоты, витамины, макро- и микроэлементы, дитерпены, горькие вещества, смолистые вещества (5 – 6 %), флавоноиды, кумарин, эскулетин. В состав эфирного масла входят цинеол (до 15 %), туйон (30 – 50 %) и туйол, пинен, сальвен, борнеол, камфара, сесквитерпен, цедрен и др. [2]

При проведении исследований в качестве лекарственно-технического сырья использован фитопорошок, получаемый смешиванием в равном

соотношении сухих экстрактов мелиссы, шалфея, пустырника, боярышника и валерианы с последующим измельчением до размера частиц 30 – 40 мкм и просеиванием через сито № 43. Таким образом, получен тонкодиспергированный порошок с содержанием сухих веществ 96 – 98 %.

С целью исследования влияния добавления сухих экстрактов лекарственного растительного сырья на органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели качества кексовых изделий проводили контрольные выпечки образцов с добавлением до 12 % фитопорошка к массе муки (его добавляли в смеси с мукой на стадии замеса теста). Контролем служили кексы, выпеченные по рецептуре кекса «Столичный». Полученные изделия не позднее 24 ч после выпечки анализировали по следующим показателям: влажность теста, органолептическая оценка, удельный объем, влажность, пористость и структурно-механические свойства мякиша кексов (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние различных дозировок сухих экстрактов на показатели качества кексов

Дозировка сухих экстрактов, %	Наименование показателя качества и их значение						органолептическая оценка, баллы
	влажность, %		удельный объем, см ³ /г	пористость, %	структурно-механические показатели мякиша, мм		
	тесто	мякиш			общая деформация сжатия	пластичность мякиша	
0(контроль)	26,0	14,7	2,06	69,46	2,438	0,445	38
3	19,4	17,5	1,91	66,2	3,238	1,425	41
6	19,9	17,5	1,88	66,9	2,714	0,993	39
9	20,5	18,1	1,60	66,1	3,011	0,680	32
12	21,9	21,2	1,82	59,1	3,994	1,612	31

По органолептическим показателям качества кексов, выработанных с использованием 3 % сухих экстрактов, превосходят контроль на 3 балла, кексы отличаются более интенсивным зеленоватым цветом, насыщенным вкусом, нежным мякишем, имеют мелкие, тонкостенные, равномерные по всей поверхности среза поры, толщина которых равномерная до 1 мм, мякиш изделий эластичный, легко сжимается, после прекращения сжатия сразу же восстанавливает форму. При повышении дозировки экстрактов сумма баллов уменьшается, т.е. наблюдается снижение некоторых качественных показателей, таких как промес, пористость, окраска поверхности, что связано с увеличением влажности и существенному изменению цвета и вкуса кексов от внесения растительного порошка. При внесении сухих экстрактов в количестве 3; 6; 9; 12 % к массе муки в опытных образцах наблюдается снижение влажности теста по сравнению с контрольным образцом на 25,4; 21,2; 23,5; 15,8 % соответственно, что объясняется повышением количества сухих веществ теста. Влажность опытных образцов при увеличении дозировки сухих экстрактов от 3 % до 12 % увеличивается на 19,05 – 44,22 % соответственно. Это объясняется тем, что в составе сухих экстрактов высокое содержанием водосвязывающих и влагоудерживающих компонентов.

Таким образом можно сделать вывод, что добавление сухих экстрактов повышает структурно-механические свойства мякиша изделий и значения органолептических показателей при добавлении до 6 % экстрактов к массе муки.

Также проведены исследования направленные на определение возможности замены части пшеничной муки растительными экстрактами. Произведена замена 5; 10 и 15 % муки сухими экстрактами, которые добавляли в

смеси с мукой на стадии замеса теста. Экспериментальные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние замены части пшеничной муки сухими экстрактами на показатели качества кексов

Дозировка сухих экстрактов взамен пшеничной муки, %	Наименование показателя качества и значения						
	влажность, %		удельный объем, см ³ /г	пористость, %	структурно-механические показатели мякиша, мм		органолептическая оценка, баллы
	тесто	мякиш			общая деформация сжатия	пластичность мякиша	
0 (контроль)	21	17,7	2,06	66,1	2,433	0,545	41
5	20,1	18,1	1,64	68,3	2,555	0,992	38
10	20,3	18,6	1,79	66,1	3,211	0,774	41
15	21,8	19,4	1,84	65,5	4,898	1,813	35

По органолептическим показателям качества кексы, вырабатываемые с использованием сухих экстрактов, вносимых взамен 10 % муки, превосходят контроль на 1 балл, а при дозировке 5 % и 15 % органолептические показатели ниже контроля на 3 и 6 баллов соответственно. Кексы с сухими экстрактами отличаются более интенсивным цветом, насыщенным вкусом, нежным мякишем, имеют мелкие, тонкостенные, равномерные по всей поверхности среза поры, мякиш изделий эластичный, легко сжимается, после прекращения сжатия сразу же восстанавливает форму. Замена до 15 % муки сухими экстрактами приводит к повышению влажности опытных образцов, что связано с высоким содержанием водосвязывающих и влагоудерживающих компонентов в составе сухих экстрактов.

Из проведенного анализа экспериментальных данных можно сделать вывод, что образец с заменой 10 % пшеничной муки сухими экстрактами является оптимальным для максимального обогащения кексов компонентами порошка, а также по всем рассматриваемым показателям качества кроме удельного объема. По органолептическим показателям он также является оптимальным, так как превосходит контрольный образец.

Таким образом, в ходе проведенных исследований установлена возможность использования Melissa, шалфея, пустырника, боярышника и валерианы в виде порошка из сухих экстрактов при производстве мучных кондитерских изделий, в частности кексов.

Библиография.

1. Даудова, Т.Н. Химический состав и биологическая ценность экстрактов боярышника / Т.Н. Даудова, Д.М. Аббаплатилова // Хранение и переработка сельхозсырья. –1999. – № 7. – С. 34 – 35.
2. Иванова, Т.Н. Научные основы формирования диетических свойств продуктов питания на плодовоовощной основе / Т.Н. Иванова, В.С. Житникова, Р.В. Климов. – Орел: ОрелГТУ, 2007. – 167 с.
3. Пастушенков, Л.В. Лекарственные растения. Использование в народной медицине и в быту / Л.В. Пастушенков, А.П. Пастушенков, В.Л. Пастушенков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 660 с.
4. Соколов, С.Л. Справочник по лекарственным растениям / С.Л. Соколов, И.П. Замотаев. – М.: Медицина, 1990. – 366 с.

УДК: 664.681

Лазарева Т.Н., к.т.н., Корячкина С.Я., д.т.н., профессор
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орел, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, бисквитный полуфабрикат, эхинацея пурпурная, антиоксиданты

Разработка новых видов мучных кондитерских изделий за счет включения в рецептуру нетрадиционного биологически и технологически полноценного сырья является весьма перспективной. Известно, что окислительный процесс играет также ключевую роль при патогенезе старения [3]. Избыточное содержание свободных радикалов в организме человека можно убрать с помощью антиоксидантной терапии, т.е. путем регулярного потребления с пищей в определенном количестве природных антиоксидантов, которые присутствуют и в лекарственных травах.

Эхинацея пурпурная богата полисахаридами, липидами, витаминами (А, С, Е), макро и микроэлементами; содержит камеди и слизи, эфирные масла, флавоноиды, оксикоричные кислоты, дубильные вещества, сапонины, полиамины, эхинацин, эхинолон, эхинакозид, органические кислоты и их производные, в частности кофейная, молочная и цикориевая кислота, фенолы, терпены, алкиламиды, смолы и фитостерины. Фенолкарбоновые кислоты, содержащиеся в корнях эхинацеи, укрепляют иммунитет и обладают легкими мочегонными свойствами. Бетаин помогает предупреждать риск возникновения инфарктов и инсультов [2].

При проведении экспериментов одним из объектов исследований является сироп эхинацеи пурпурной. В состав сиропа «Горный № 18. Эхинацея» входят следующие компоненты: сахарный сироп и эхинацея трава. Пищевая ценность: углеводы 65 г/100 г. Энергетическая ценность – 252 ккал/100 г.

Качество бисквитного теста и выпеченных изделий в первую очередь определяется свойствами взбитой яично-сахарной массы. Поэтому определено влияние сиропа эхинацеи на свойства яично-сахарной массы: пенообразующую способность системы, устойчивость взбитой массы к расслаиванию и плотность полученной пены.

При проведении экспериментальных работ сиропом эхинацеи заменяли от 3 до 15 % сахара с шагом 3 %. Сироп вводили в яично-сахарную массу перед взбиванием, поскольку известно, что введение его в конце взбивания яиц и сахара может привести к некоторому разрушению пенной структуры под его тяжестью и осаждению массы. Контрольный образец получали путем взбивания яично-сахарной смеси для бисквита основного. Образцы исследовались сразу после окончания взбивания, а устойчивость пены определялась через 24 часа. В таблице 1 приведены экспериментальные данные, отражающие влияние замены части сахара сиропом эхинацеи на пенообразующие свойства яично-сахарной смеси и плотность пены.

Как видно из результатов исследований, приведенных в таблице 1, введение сиропа эхинацеи в яично-сахарную массу перед взбиванием способствует лучшему аэрированию массы в процессе взбивания, о чем свидетельствует уменьшение плотности взбитой массы и увеличение пенообразующей способности системы. Устойчивость пены всех опытных образцов ниже контроля на 0,2 – 2,0 % за счет увеличения влажности взбиваемой массы. Плотность взбитой массы с заменой 3; 6; 9; 12; 15 % сахара сиропом

уменьшилась по сравнению с контролем на 1,3; 1,4; 4,9; 0,8; 0,6 % соответственно. Максимальной пенообразующей способностью обладал образец яично-сахарной смеси с заменой 9 % сахара сиропом эхинацеи (значение данного показателя выше контроля на 19,5 %). Образец с заменой 15 % сахара сиропом эхинацеи характеризовался наименьшей пенообразующей способностью (данный показатель находился на уровне контроля), что говорит об избыточном содержании влаги, в составе яично-сахарной смеси после добавления сиропа. При добавлении избыточного количества влаги вязкость системы снижается, насыщение воздухом происходит интенсивнее с образованием пенной структуры с крупными воздушными пузырьками, которые быстрее разрушаются в процессе хранения.

Таблица 1 – Влияние сиропа эхинацеи на пенообразующие свойства яично-сахарной смеси и плотность пены

Образцы с заменой сахара, %	Наименование показателей		
	пенообразующая способность, %	устойчивость пены, %	плотность, кг/м ³
0 (контроль)	340,0	23,2	330,5
3	344,2	23,0	326,3
6	344,5	22,0	326,0
9	359,5	21,9	314,3
12	344,8	21,6	327,8
15	340,2	20,2	328,5

Таким образом, в ходе анализа экспериментальных данных установлено, что замена до 12 % сахара сиропом эхинацеи не приводит к снижению качественных характеристик взбитой яично-сахарной смеси. То есть, сироп эхинацеи может использоваться при приготовлении бисквита как дополнительный источник биологически активных веществ, в том числе флавоноидов, без ухудшения структурно-механических свойств взбитой яично-сахарной смеси.

Для снижения сахароёмкости бисквита исследовано влияние замены части сахара сиропом эхинацеи на качественные показатели теста и выпеченных бисквитов. Последовательно снижали количество сахара на 3; 6, 9; 12 и 15 %, внося взамен исследуемый сироп. Экспериментальные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние замены части сахара сиропом эхинацеи на показатели качества бисквитного теста и выпеченного полуфабриката

Показатели качества	Образцы с заменой сахара сиропом эхинацеи, %					
	0 (контроль)	3	6	9	12	15
Влажность теста, %	34,3	34,7	35,2	35,5	36,0	36,6
Влажность мякиша, %	26,2	26,5	26,6	27,1	27,3	28,0
Удельный объем, см ³ /г	3,71	4,02	4,79	4,42	4,33	3,16
Пористость, %	77,0	80,2	82,4	77,0	73,7	73,9
Крошковатость, %	0,8	0,8	1,2	1,0	0,8	0,4
Органолептическая оценка, балл:	41	43	41	41	38	36

Как следует из представленных в таблице 2 данных, внесение сиропа эхинацеи взамен части сахара позволило получить бисквитные полуфабрикаты, по качеству не уступающие бисквиту, приготовленному по традиционной рецептуре. Отмечено, что бисквиты, в рецептуре которых до 9 % сахара заменено сиропом, имели показатели качества выше, чем у контрольного образца. Значения

влажности теста и мякиша опытных образцов возрастают с ростом массовой доли сиропа в тесте. При увеличении дозировки сиропа эхинацеи влажность теста постепенно повышается до 36,6 % против 34,3 %-ного содержания влаги в тесте без добавок. Влажность выпеченных образцов с заменой 3; 6, 9; 12; 15 % сахара сиропом выше контроля на 0,3; 0,4; 0,9; 1,1; 1,8 % соответственно. Удельный объем образцов с заменой 3; 6, 9; 12 % сахара сиропом выше контроля на 8,4; 29,1; 19,1; 16,7 % соответственно, а образца с заменой 15 % сахара – ниже на 14,8 %. Крошковатость образца с заменой 3 % сахара находится на уровне контроля, при увеличении дозировки сиропа до 6 и 9 % данный показатель увеличивается на 0,5 и 0,4 %. Дальнейшее увеличение дозировки сиропа приводит к снижению крошковатости. У образцов с заменой 3 и 6 % сахара сиропом пористость мякиша превышает контроль соответственно на 3,2 и 5,4 %.

По органолептической оценке образцы с заменой до 9 % сахара сиропом не уступают контролю. У них мелкие, тонкостенные, равномерные по всей поверхности среза поры. Образцы характеризуются более интенсивно окрашенной поверхностью и эластичным мякишем, восстанавливающим форму сразу после сжатия.

Чрезмерная влажность теста при замене 12 % и более сахара приводит к затягиванию мякиша при выпечке, в результате чего ухудшается качество бисквита.

Таким образом, наиболее целесообразным для максимального обогащения бисквитных полуфабрикатов антиоксидантами и снижения их энергоёмкости (за счет снижения сахароёмкости) является приготовление образцов с заменой 9 % сахара сиропом эхинацеи, вводимым в яично-сахарную смесь перед взбиванием.

При анализе химического состава исследуемых бисквитных полуфабрикатов, установлено небольшое снижение пищевой ценности бисквита с сиропом эхинацеи за счет повышения влажности изделий по сравнению с бисквитом основным № 1. Удовлетворение суточной потребности в белках, жирах и углеводах для разработанного изделия составляет 13,6 %; 8,4 % и 16,0 % соответственно, его энергетическая ценность ниже на 3,4 %. При употреблении 100 г бисквита с сиропом эхинацеи суточная потребность в антиоксидантах удовлетворяется на 14,0 %. Причем известно, что биологически активные вещества, содержащиеся в растениях, представляют продукты обмена веществ в живых организмах, поэтому человеческий организм их усваивает легче, чем чуждые ему синтетические медикаменты.

Таким образом, бисквитный полуфабрикат с сиропом эхинацеи, обогащенный антиоксидантами из лекарственного растительного сырья, может быть рекомендован для питания населения с целью устранения дефицита антиоксидантов в рационе питания и в качестве средства для укрепления иммунитета.

Библиография.

1. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / С.Я. Корячкина. – Орел: Труд, 2006. – 480с.
2. Полякова, Е.Д. Минеральный состав эхинацеи, как ингредиента пищевого обогатителя / Е.Д. Полякова, В.А. Бельчикова, Т.Н. Иванова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. – № 3 (8). – С 21-29.
3. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова. – М.: ТрансЛит, 2009. – 212 с.

УДК: 581.5(477.63)

Лісовець О.І., к. біол. наук

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

ЛІКУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ НОВОГО АДВЕНТИВНОГО ВИДУ *ACALYPHA AUSTRALIS* L. (EUPHORBIACEAE), ВИЯВЛЕНОГО НА ДНІПРОПЕТРОВЩИНІ

Ключові слова: адвентивні види, *Acalypha australis* L., акаліфа південна, лікувальні властивості, хімічний склад, біологічно активні речовини

У флорі Дніпропетровської області нараховується щонайменше 75 адвентивних видів, що становить 4,4 % від усіх рослин. Ще 102 види (6,0 %) культивуються та мають тенденцію до натуралізації [1]. Занесення в ті чи інші біокомплекси нових адвентивних видів є процесом, який супроводжує розвиток транспорту, торгівлі, поширення комунікативних відносин між країнами світу. Поява нового для певної території виду може викликати негативні зміни у флорі й тому потребує уваги дослідників. Одночасно нові види можуть мати і корисні властивості, зокрема, бути медоносними, декоративними або лікарськими.

Вперше акаліфа південна була зареєстрована нами на Дніпропетровщині в Південному районі м. Кам'янське (у дворі приватного сектору) близько 10 років тому. З того часу спостерігаємо за збільшенням чисельності і площі виявленої популяції. У визначниках України *Acalypha australis* відсутня, проте за літературними відомостями вперше знайдена у 1981 році у Криму, пізніше в Одесі та на Луганщині [2].

Акаліфа південна – однорічна опушена галузиста рослина з черговими листками (рис. 1). Висота її коливається від 10 до 50 см. Коренева система поверхнева, стрижньовий корінь має у довжину 2,5–10,5 см. Кількість бічних пагонів різна: від 0 до 16. Нижні можуть розташовуватись кільчасто. Кількість листків на особині залежить від кількості пагонів і складає від 8 до 40. Листки неоднакові за розміром. Суцвіття – характерні для молочайних плеїохазії, оточені лійкоподібними приквітниками з жилкуванням у вигляді віяла. Суцвіття частіше пазушні, на квітконосах завдовжки 0,5–6 см, рідше верхівкові колосоподібні. Тичинкові суцвіття видовжені, тонкі, довжиною 1–3 см, за типовим описом мають бути яскраво червоними, проте у місцевої популяції – світлі. Плоди регми жорстко-волосисті, насінини яйцеподібні, гладенькі [5].

Сходи акаліфи з'являються наприкінці травня, цвітіння відбувається в липні–серпні, плодоношення – у серпні–вересні. Рослину виполюють як звичайний бур'ян, проте вона успішно поширюється. На нашу думку, це пов'язано з невибагливістю нового виду до умов родючості й зволоженості ґрунту та досить високою плідністю – за літературними даними до 100 насінин з однієї особини. Представники виявленої популяції зростають на квітниках, вздовж паркану та будівель, на грядках серед петрушки, кропу, суніць, під виноградом, в теплиці з огірками. Свійськими породами птахів (кури, гуси) не поїдається.

Вид поширений у Маньчжурії, Кореї, північному Китаї, Японії, Америці, у колишньому СРСР – на Кавказі й Далекому Сході. Типові місцезростання – піски по берегах річок, глинисті змиті схили, поблизу будівель, на смітниках, в посівах.

Серед рослин роду *Acalypha* відомо 124 види, які традиційно використовуються для лікування різних захворювань, таких як діабет, жовтяниця, гіпертонія, лихоманка, запалення печінки, шистосомоз, дизентерія, респіраторні проблеми, включаючи бронхіт, астму та пневмонію, а також шкірні захворювання, такі як екзема і мікоз. У огляді R. Seebalucketal.[7] представлені

відомості щодо 32,3% видів роду *Ascalypha*, і його можна розглядати як перший збірник етнофармакологічно корисних рослин цього роду.



Рис 1. Зовнішній вид акаліфи південної [5]

Позначення: 1 – квітучий пагін, 2 – чоловіча квітка, 3 – жіноча квітка, 4 – чашолисток жіночої квітки, 5 – незрілий плід, 6 – насінина.

Корінні жителі Африки, Центральної Америки, Північної Америки, Південного Китаю, Індії, Бангладеш і Папуа-Нової Гвінеї використовують в етномедицині види *Ascalypha*. Проте, тільки щодо 40 видів є відомості в етнофармакологічних довідниках. З них 30 традиційно вживають для лікування приблизно 70 захворювань або станів людини. Два види, *A. alnifolia* і *A. fruticosa*, використовуються в якості інсектицидів і репелентів. 2 види (*A. fruticosa* і *A. indica*) застосовуються в етноветеринарній практиці і мають подібні людські та ветеринарні застосування. У зоофармакогнозії згадується тільки *A. ornata* [7].

Види роду акаліфа, що традиційно використовуються як лікарські, володіють щонайменше однією з наступних біологічних активностей: протимікробна, антидіабетична, антиоксидантна, протизапальна, гепатозахисна, протипухлинна, лейшманіцидна, антигіперглікемічна, антигіпертензивна, протиотрутна, знеболююча, антигельмінтна, протинудотна, проносна, відхаркувальна, сечогінна, ранозагоювальна.

В Китаї усі частини рослини *A. australis* використовують для лікування дизентерії, діареї [6], здуття живота, крововиливів в матку, дерматитів та екземи, а також як відхаркувальний засіб [3]. *A. australis* є основним компонентом капсул Xian-Cai-Huang-Lian-Su, вироблених в Китаї [6]. Народні практикуючі лікарі Бангладеш використовують цю рослину проти діареї [7].

Було встановлено, що основними хімічними компонентами *A. australis* є флавоноїди і феноли [4]. Dongetal. [3] виділили три з'єднання з метанольного екстракту рослини: австралізін, сітостерол і даукостерол, в той час як Wangetal. [8]

ідентифікували 11 з'єднань з етанольного екстракту надземних частин рослини. Ці сполуки були ідентифіковані як емодин, ітостерол, лоліолід, 2,6-диметокси-1,4-бензохинон, нікотинова кислота, протокатехова кислота, даукостерол, галова кислота, рутин, бурштинова кислота і бревіфолін.

Фахівці вважають, що існує великий потенціал для відкриття нових біологічно активних фітохімікатів з роду *Acalypha*, тому що тільки кілька видів були вивчені всебічно. Клінічна оцінка видів цього роду виправдана в майбутніх дослідженнях для підтвердження етномедичних тверджень і для доведення безпеки терапевтичних застосувань [7].

Бібліографія.

1. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської і Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів: Моногр. –Д.: ДНУ, 2005. – 276 с.
2. Лісовець О.І. Перші знахідки *Acalypha australis* L. та *Euphorbia maculata* L. (Euphorbiaceae) на Дніпропетровщині // Екологія та ноосферологія – 2016. – Т. 27, № 1–2. – С.42–48.
3. Dong, W-F., Lin, Z-W., and Sun, H-D. A new compound from *Acalypha australis* // *Acta Botanica Yunnanica*, 1994. 16(4): 413-146.
4. Fan, J-D., Song, B-A., and Yang, S. Phenolic compound from *Acalypha australis* // *Chemistry of Natural Compounds*.–2012.–V.48(3). – P. 489.
5. *Flora of China*. Vol.11. – 2008. – P. 310.
6. Qiong, Z.X. Study on the Chemical Constituents and Bioactivities of *Acalypha brachystachya* and *Daphne genkwa*. Hebei University, China, Master's Thesis. –2010. <http://www.research-degree-thesis.com/showinfo-42-3>
7. Seebaluck R., Gurib-Fakim A., Mahomoodally F. Medicinal plants from the genus *Acalypha* (Euphorbiaceae): A review of their Ethnopharmacology and phytochemistry // *Journal of Ethnopharmacology*.–2015. –V. 159.– P. 137-157
8. Wang, X.L., Yu, K.B., and Peng, S.L. Chemical constituents of aerial part of *Acalypha australis* // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*.–2008. –V.38(22). – P. 3988-3990.

УДК 633.81:632.937

Лупашку Г.А., д. биол. наук, Чекрылан А.Г.¹, к. хим.наук, Драгалин И.П.¹, к. хим. наук, Лупашку Л.Ф.¹, к. мед. наук

Институт генетики, физиологии и защиты растений, Республика Молдова

¹Институт химии, Республика Молдова

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ КОРИАНДРА (*CORIANDRUM SATIVUM* L.) НА ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ В ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЕ

Ключевые слова: *Coriandrum sativum*, эфирные масла, бактерии, *Xanthomonas*, *Erwinia*, грибы, *Fusarium*, *Drechslera*.

Известно, что чрезмерное использование пестицидов в сельском хозяйстве привело не только к нежелательным последствиям для здоровья человека, но и к появлению многих резистентных штаммов микроорганизмов. В связи с этим крайне важно идентифицировать новые природные вещества /соединения с антимикробной активностью [2].

Кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.), известный с античных времен, содержит широкий спектр вторичных метаболитов, фитохимический скрининг которых доказал присутствие алкалоидов, гликозидов, флаваноидов как в ацетоновых, так и в метанольных экстрактах. При этом оба экстракта проявляют выраженные антибактериальные и антигрибные активности [3].

Бактерия *Erwinia amylovora* является возбудителем бактериального ожога растений для многих видов семейства Rosaceae и представляет собой глобальную угрозу для производства и коммерциализации яблок и груш [6]. *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* – возбудитель бактериальных пятнистостей томата (*Solanum lycopersicum* L.) и перца (*Capsicum annuum* L.), вызывает также дефолиацию, некротические и хлоротичные поражения на листьях, стеблях, плодах и цветках, что в итоге приводит к значительному снижению урожайности [7].

Грибы родов *Fusarium* и *Drechslera/Bipolaris* являются одними из наиболее вирулентных патогенов на зерновых культурах во всем мире [5], в том числе и в Республике Молдова [4]. Используемые в настоящее время химические препараты против данных патогенов весьма нежелательны с токсикологической точки зрения, в связи с чем возрастает интерес к экологически чистым веществам природного происхождения с антимикробной активностью.

Эфирное масло кориандра (ЭМК) было получено нами методом гидродистилляции свежесобранных растений на стадии незрелых семян. Образец эфирного масла подвергли ГХ-МС анализу, используя систему Agilent Technologies 7890A. ИК-спектры регистрировали на спектрометре Spectrum-100FT-IR с использованием метода аттенюированного полного отражения. ¹H и ¹³C ЯМР спектры снимали в CDCl₃ на спектрометре Bruker Avance DRX 400 (400 МГц). Все химические сдвиги приведены по шкале δ, в м.д. и относятся к остаточному CHCl₃ (δH при 7,26 м.д.) и к CDCl₃ (δC 77,00 м.д.) соответственно.

Для выявления антибактериальной активности эфирного масла кориандра использовали грамм-отрицательные бактерии – *Xanthomonas campestris*, *Erwinia amylovora*, *E. carotovora*, антигрибковой активности – мицелиальные виды *Fusarium oxysporum*, *F. sporotrichiella*, *Drechslera sorokiniana*.

С целью определения минимальных бактерицидных концентраций (МБК) содержимое пробирок высевали на пептоне и агаре Сабуро в чашках Петри и помещали в термостат на 24 часа при температуре 35°C. Концентрации ЭМК, при которых не был отмечен рост микроорганизмов, были определены в качестве МБК.

Для скрининга антигрибковой активности ЭМК были использованы концентрации 0,05; 0,01; 0,002% в картофельно-декстрозной среде (*Potatoes Dextrosus Agar*). В центре чашки Петри на плотной среде высевали диск с мицелием гриба диаметром 5 мм, после чего чашки поддерживали при температуре 23-24°C. Определение роста грибов путем измерения взаимоперпендикулярных диаметров колоний проводили на 2, 4 и 6-й день.

Плотность мицелия определяли по 3-бальной шкале: 1 – очень слабо развитый, 2 – слабо развитый, 3 – хорошо развитый мицелий. Опыт проводили в 6-ти повторностях. Полученные данные были обработаны в пакете программ STATISTICA 7.

Согласно ГХ-МС анализу, были идентифицированы 32 компонента, что соответствовало их 99,32%-ному составу. Фракция терпенов (26,42%) включала монотерпеновые углеводороды (3,07%) и их окисленные производные (23,35%). Наиболее обильной и разнообразной оказалась фракция алифатических соединений (71,91%), состоящая из алканов (0,57%), насыщенных и ненасыщенных спиртов (соответственно 4,96% и 15,86%), насыщенных и ненасыщенных альдегидов (соответственно 8,43% и 42,09%). Выявлено также, что ЭМК содержит небольшое количество гетероциклических соединений (~1%).

Установлено, что ЭМК имеет довольно высокую бактериальную активность для изученных штаммов – 0,0035-0,007% (табл. 1).

Таблица 1. Бактериальная активность эфирных масел кориандра

Тест-бактерия	Серийные двойные разведения (МВК, %)							
	0,25	0,12	0,06	0,03	0,015	0,007	0,0035	0,0017
<i>Xanthomonas campestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Erwinia amylovora</i>	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>E. carotovora</i>	-	-	-	-	-	-	+	+

Антибактериальная активность может быть связана с присутствием в экстракте линалоола, п-деканала, (Е)-Дес-2-en-1-ol-а и других компонентов, вызывающих различные структурные изменения в цитоплазматической мембране и ионном транспорте в бактериальных клетках [1].

Установлено, что во всех вариантах с ЭМК диаметр колоний гриба *D. sorokiniana* был практически на уровне контроля, а грибов *F. oxysporum* и *F. sporotrichiella* – немного выше. Это свидетельствует о том, что ЭМК не ингибировало линейный рост грибов. Следует, однако, отметить, что ЭМК всегда вызывало значительное уменьшение плотности колоний грибов, что приводило к снижению биомассы грибов. Например, в случае гриба *F. oxysporum* плотность мицелия была на уровне 0,6...0,9 баллов, *F. sporotrichiella* var. *tricinctum* – 0,7...1,0 баллов, *D. sorokiniana* – 1,1...1,3 баллов на протяжении роста колоний. Отметим, что в контрольном варианте указанных грибов плотность мицелия была на уровне 3-х баллов. Это является доказательством того, что рост грибов все-таки был подавлен. По некоторым данным, значительное распространение мицелия по поверхности субстрата может иметь место на малопитательных средах [8].

Помимо вышеуказанных эффектов, ЭМК вызвало сильное изменение цвета мицелия. У грибов *F. oxysporum* и *D. sorokiniana* отмечено обесцвечивание мицелия, а у *F. sporotrichiella* – усиление розово-красного оттенка. При пересеве грибов с этих вариантов на новую оптимальную питательную среду цвет мицелия не изменился. Это свидетельствует о том, что ЭМК повлияло на пигментогенез грибов. Поскольку пигменты мицелия имеют большое значение для адаптации грибов к неблагоприятным условиям среды, можно предположить, что ЭМК вызывает снижение их приспособительной способности.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАКОПЛЕНИЯ КАРОТИНОИДОВ В СОЦВЕТИЯХ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ

Ключевые слова: бархатцы, каротиноиды, накопление, заготовка, *Tagetes patula* L.

Содержание биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье не является постоянным фактором. Оно зависит от множества условий, в том числе, параметры выращивания и подкормки растений, фазы вегетации, сроков сбора, климатических условия и других показателей. Изучение особенностей накопления биологически активных веществ является неотъемлемым компонентом фармакогностического изучения новых лекарственных растений [1].

Одним из перспективных культивируемых на территории Украины видов растений являются бархатцы распростертые (*Tagetes patula* L., Asteraceae), содержащие широкий спектр биологически активных соединений. Основными биологически активными веществами бархатцев, которые обуславливают антибактериальную, ранозаживляющую, противовоспалительную, антиоксидантную, гастро- и гепатопротекторную активность растения, являются каротиноиды и флавоноиды [2,3,4]. Изучение изменения содержания каротиноидов в соцветиях бархатцев распростертых в течение периода вегетации имеет важное значение для установления оптимальных сроков заготовки растительного сырья.

Целью данной работы является изучение накопления каротиноидов в соцветиях бархатцев распростертых низкорослой формы сорта «Голдкопфен» (*Tagetes patula nana* L. var. «Goldkopfen»)

Материалы и методы. Растительное сырье (соцветия) бархатцев распростертых низкорослой формы сорта «Голдкопфен» было собрано в течение вегетационного периода 2014-2017 г.г. на территории Украины с культивируемых растений. Сушка и подготовка сырья к анализу осуществлялась в соответствии стандартных методик [1].

Суммарное содержание биологически активных каротиноидов определяли следующим образом [5]:

Около 5,0 (точная навеска) воздушно-сухих соцветий предварительно измельчали до размера 1-2 мм и экстрагировали петролейным эфиром (70 мл) на водяной бане при температуре 50°C 5 мин. Извлечение фильтровали в мерную колбу объемом 100 мл. Экстракцию повторяли ещё дважды, используя по 30 мл петролейного эфира. Извлечения объединяли и доводили объем до метки тем же растворителем.

В мерную колбу объемом 25 мл отбирали 10 мл полученного раствора, доводили до метки тем же растворителем и измеряли оптическую плотность полученного раствора на спектрофотометре Specord-200 Analytic Jena UV-vis при длине волны 450 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве компенсационного раствора использовали петролейный эфир, в качестве раствора сравнения – раствор β-каротина (Zhengzhou Sigma Chemical Co., Ltd.). Рассчитывали содержание каротиноидов в пересчете на β-каротин.

Статистическую обработку результатов производили при помощи стандартного пакета анализа программ статистической обработки результатов Microsoft Office Excell 2003. Достоверность отличий между экспериментальными

групами оцінювали при допомозі t-критерія Ст'юдента при допомозі програми «STATISTICA for Windows 6.0» (StatSoft Inc., №АХХR712D833214FAN5).

Результати і обговорення. Результати визначення сумарного вмісту каротиноїдів в рослинному сировині наведені на рис. 1

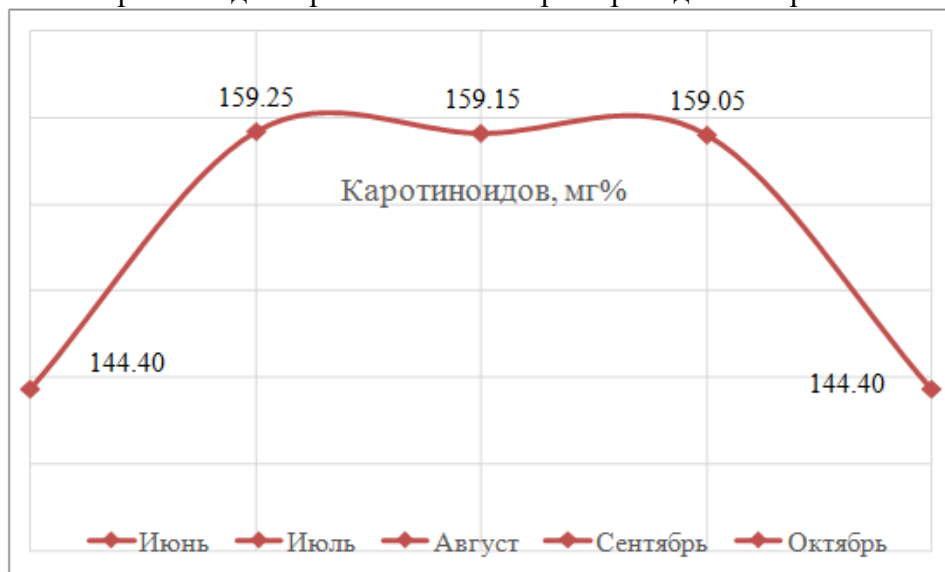


Рис. 1 Вміст каротиноїдів в соцвіттах бархатцев розпростертых низкорослой форми сорту «Голдкопфен» (*Tagetes patula nana* L. var. «Goldkopfen») в залежності від термінів збору

Як видно з наведених результатів, соцвіття бархатцев розпростертых низкорослой форми сорту «Голдкопфен» в течение всего периода вегетации накопляют высокие концентрации каротиноидов. Минимальные показатели наблюдаются в начале и конце вегетационного периода и составляют $140,40 \pm 14,40$ мг%. В период с июля по сентябрь количество каротиноидов в растительном сырье сохраняется на практически одинаковом уровне и колебалось от $159,25 \pm 15,93$ до $159,05 \pm 15,91$ мг%.

Хотя различия в содержании каротиноидов в начале, середине и конце цикла вегетации не значительны, но, с учетом естественно более низкой урожайности растений в начале и конце цикла, для заготовки растительного сырья следует использовать период с июля по сентябрь.

Выводы. Исследовано накопление каротиноидов в соцвіттах бархатцев розпростертых низкорослой форми сорту «Голдкопфен». Максимальных значений содержание каротиноидов достигает с июля по сентябрь.

Библиография.

1. 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.
2. Phytochemicals and Their Biological Activities of Plants in *Tagetes* L. / LW Xu, J. Chen, NY Qi, YP Shi // *Chinese Herbal Medicinas.* – 2012. - № 4 (2). – P. 103-117.
3. Оптимізація параметрів екстрагування біологічно активних речовин з квітів *Tagetes patula* / Н. А. Ткаченко, П. О. Некрасов, С. І. Вікуль, Я. А. Гончарук // *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького.* – 2016. - № 1 (65), Частина 4. – С. 122-132.
4. Максименко Н. В. Оценка различных видов *Tagetes* L. по основным хозяйственно-ценным признакам / Н. В. Максименко, В. Н. Прохоров // *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.* – 2014. - № (4). – С. 112-114.
5. Малюгина Е. А. Определение количественного содержания основных биологически активных компонентов в соцвіттах *Tagetes patula* L. / Е. А. Малюгина, А. В. Мазулин, Г. П. Смойловская // *Научные труды SWorld.* – 2015. - № 2 (39), Т. 18. – С. 48-51

УДК: 577.2.08:577

¹Мамытова Н.С., PhD, ст. преподаватель, ¹Калиева А.Н., PhD, и.о. асоц. профессора, ¹Бектемирова Г.Н., PhD докторант, ²Алимова А.С., учитель биологии
Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан, КГУ общеобразовательная школа №42, Алматы, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ПРОЦЕССОВ АКТИВИРОВАНИЯ АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ

Ключевые слова:семена пшеницы, зародыш, амилолитические ферменты, алейроновый слой, эндосперма, амилазная активность

Работа посвящена важному аспекту биохимии и энзимологии зерна – изучению амилазного комплекса. Среди амилолитических ферментов главной является α -амилаза, выполняющая ключевую роль в гидролизе крахмала эндосперма. Активность этого фермента во многом определяет такие важные биологические характеристики семян, как всхожесть и жизнеспособность проростков[1,2].

Исследовали локализацию амилолитических ферментов в различных анатомических частях покоящегося семени пшеницы. В результате исследования обнаружено, что ферменты сосредоточены в эндоспермальной части. А в зародыше амилазная активность практически не обнаруживается. Для более детального определения мест локализации фермента получены изолированные алейроновый слой и крахмалистый эндосперм. В дальнейшем из тонкого помола алейроновой ткани была очищена фракция белковых телец (алеyroновые зерна), а из эндосперма выделены гранулы крахмала.

Материалы и методы. В качестве исходного материала для получения алейроновых зерен использовали пшеничные отруби, содержащие в основном частицы алейрона и перикарпа. Отруби просеивали через сито №20 для удаления зародышей и тщательно гомогенизировали с хлопковым маслом (соотношение 1:1,5) в блендере при комнатной температуре 5 мин. Затем гомогенат фильтровали через 2 слоя марли и центрифугировали при 1000 g, 2,5 мин. В дальнейшем осадок последовательно фракционировали центрифугированием в смеси хлопкового масла и четыреххлористого углерода (CCl₄)[3].

Ферменты из растительного материала экстрагировали 50мМ ацетатным буфером pH 5,0 с 10мМ CaCl₂ при +4°C. Для удаления β -амилазы бесклеточный экстракт прогревали 15 минут при 70°C. Активность α -амилазы определяли крахмал-йодным методом и выражали в ед. активности на 1мл в час [4].

Результаты и обсуждение. При изучении регуляции амилазы белковых телец было установлено, что добавление гормонов ГК и АБК в концентрациях 10 мкМ не приводило к изменению активности и компонентного состава фермента. В дальнейшем было выяснено, что в регуляции амилазы, ассоциированной с белковыми тельцами, могут принимать участие протеиназы и восстанавливающие (SH-) агенты.

В результате действия SH-агентов происходила частичная редукция анодных и появление дополнительных (катодных) компонентов. Папаин в этом отношении оказывал наиболее существенное воздействие, приводя к полному исчезновению 2-х анодных компонентов и значительному усилению активности анодных компонентов. При этом следует отметить, что изменения уровня амилазной активности в опытных вариантах по отношению к контролю не происходило. Наблюдаемое перераспределение в компонентном составе амилаз в присутствии редуцирующих агентов и в особенности папаина свидетельствует об их модифицирующей роли.

Изучены уровни активности, электрофоретический состав и регуляторные особенности амилаз крахмалистого эндосперма пшеницы. При этом показано, что основная масса фермента ассоциирована с белковым матриксом (клейковинными и запасными белками), так как из муки эндосперма различными способами извлекалось на порядок большее количество фермента, чем из изолированных гранул крахмала. ИЭФ-профили амилаз из алейроновых зерен и эндосперма по числу компонентов (около 10) и их изоэлектрическим точкам оказались практически идентичными, что предполагало возможное сходство в их регуляции.

Библиография.

1. Bewley JD Seeds germination and plant dormancy // *Plant Cell*, 1997, V9, P 1055-1066.
2. Шалахметова Г.А., Ыргынбаева Ш.М., Мамытова Н.С., Галиева Л.Д., Кузовлев В.А., Хакимжанов А.А. Фитогормональная регуляция процессов покоя и прорастания в семенах пшеницы // *Вестник КазНУ им. Аль-Фараби, Серия биологическая*. 2006. №3. С.83-87.
3. Гильманов М.К., Фурсов О.В., Францев А.П. Методы очистки и изучения ферментов растений растений. - *Алма-Ата: Наука*, 1981. - 92с.
4. Bernfeld P. Amylases α - and β . *Methods in enzymology* N-Y, V.1, P.145-159.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К СТИМУЛЯЦИИ БИОСИНТЕЗА ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ В КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУРАХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА АРОСУНАСЕАЕ

Ключевые слова: вторичные метаболиты, клеточная культура, *Arosynaceae*

Среди лекарственных растений семейства *Arosynaceae*, следует выделить *Catharanthus roseus* G.Don и некоторые виды рода *Vinca* L. (*V. minor*, *V. major*), содержащие фармакологически ценные терпеновые индольные алкалоиды (ТИА). Винбластин и винкристин (*C. roseus*) с противоопухолевой активностью, применяют при химиотерапии онкологических заболеваний. Аймалицин (*C. roseus*) и винкамин (*V. minor*, *V. major*) - для лечения гипертонии и неврогенной тахикардии. Катарантин и виндолин (*C. roseus*) обладают диуретической активностью. Лекарственные средства, содержащие сумму ТИА *V. minor*, применяют при артериальной гипертензии, цереброваскулярной недостаточности, неврогенной тахикардии, головокружении, снижении памяти и способности к концентрации внимания у пациентов пожилого возраста, атеросклерозе сосудов головного мозга, диабетической ангиопатии, последствий нарушения мозгового кровообращения и т.д.

C. roseus – тропическое растение, для *V. minor* и *V. major* характерен европейско-средиземноморский тип ареала. На территории Беларуси сырье этих растений в качестве лекарственного не заготавливается. Поэтому альтернативным источником ТИА барвинка малого могут являться ткани и клетки, культивируемые *in vitro*. Однако применение технологии *in vitro* часто не позволяет получить достаточный уровень биосинтеза фармакологически активных метаболитов, необходимый для экономически целесообразного использования их в производстве. Дедифференцированные каллусные или суспензионные клетки накапливают, как правило, незначительное, по сравнению с интактным растением, количество ценных вторичных метаболитов. Поэтому на первом плане – разработка технологий культивирования клеток и тканей растений, обеспечивающих их максимальную продуктивность. Одним из наиболее очевидных современных подходов для решения этой проблемы представляется использование LED-освещения, другим – использование нанобиотехнологии.

Эти задачи решались нами с помощью выявления наиболее подходящих видов и сортов растений *C. roseus*, *V. minor* и *V. major* для получения эксплантов, установления концентраций фитогормонов, необходимых для получения и длительного культивирования продуктивных линий каллусных и суспензионных культур. В результате было показано, что в культурах *in vitro* могут синтезироваться фармакологически ценные ТИА. Определены условия культивирования, обеспечивающие стимуляцию основных ферментов в цепочке биосинтеза ТИА в клеточных культурах [1, 2].

Также продемонстрирована эффективность использования химического мутагенеза и отбора клеточных линий на селективных средах для повышения уровня накопления фармакологически ценных ТИА. Отбор линий проводили, культивируя клетки на селективных средах, содержащих р-флуорофенилаланин (PFP - аналог фенилаланина) и 4-метилтриптофан (4MT – аналог триптофана), и определяя индекс роста, активность ключевого фермента биосинтеза ТИА -

триптофан декарбоксилазы (ТДК), содержание фенольных соединений (ФС), флавоноидов, триптамина и винкамина, а также по морфологическим признакам [2].

Установлены режимы LED-освещения, оптимальные для накопления биомассы и синтеза вторичных метаболитов исследуемыми клеточными культурами [3, 4]. Например, исследование влияния спектрального состава LED-излучения на ростовые и биосинтетические процессы каллусной культуры *V. minor* показало, что наиболее интенсивными процессами накопления сырой биомассы отличаются каллусы при освещении с преобладанием красного света в спектре. Биосинтез и накопление хлорофилла в большей степени зависело от уровня ППФ, чем от спектрального состава используемых источников света. Было также установлено выраженное стимулирующее влияние зеленого света на образование сухого вещества и активность ТДК в каллусных тканях. Можно заключить, что зеленый свет представляется важным экзогенным фактором, регулирующим биосинтез ТИА барвинка малого и, таким образом ключевым компонентом спектрального состава источников света, используемых для организации LED-освещения при культивировании *V. minor* в культуре *in vitro*. Использование светоизлучающих диодов (LED) является инновационным подходом, который имеет большие перспективы для создания и оптимизации систем освещения для точного управления физиологическими процессами растений и продукцией ценных вторичных метаболитов *in vivo* и *in vitro*. Свет - один из наиболее важных факторов окружающей среды, который используется растениями и как уникальный источник энергии в процессах фотосинтеза, и как источник информации, оказывающий непосредственное воздействие на рост и развитие. Благодаря фоторецепторам растения способны оценивать длину волны, интенсивность, направление, а также продолжительность действия света и трансформировать полученную информацию в системах фотоморфогенетической регуляции. Поэтому варьирование и оптимизация параметров освещенности может позволить контролировать рост и развитие растений, культивируемых *in vitro*, баланс между скоростью роста, накоплением биомассы, первичных и вторичных метаболитов в клеточных культурах [3, 4].

Изучено влияние углеродных и полисахаридных наночастиц на ростовые и биосинтетические параметры культивируемых *in vitro* клеток *C. roseus*, *V. minor* и *V. major* [5-7]. На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что фуллеренол в низких концентрациях не влияет на ростовые параметры клеток исследуемых суспензионных культур. Однако добавление в среду культивирования клеток фуллеренола в высокой (более 0,005%) концентрации приводит к снижению скорости роста и накопления биомассы. Также показано, что фуллеренол стимулирует накопление фенольных соединений клетками культуры. При этом увеличение содержания фуллеренола в среде культивирования приводит к большему накоплению фенольных соединений клетками. Стимулирующий эффект отмечен и при исследовании влияния фуллеренола на накопление триптамина, основного предшественника фармакологически ценных ТИА. Также установлено, что культивирование суспензионных клеток растений рода *Vinca* в присутствии пектиновых нано- и субмикронных частиц в концентрациях 0,5 и 1% стимулирует активность ростовых процессов в среднем на 15-20%. При этом отмечается увеличение содержания в клеточных культурах суммы ФС на 20-30%. В большинстве исследованных линий под действием пектиновых частиц отмечено снижение общей антирадикальной активности.

Сегодня очевидно, что развитие фармацевтической промышленности связано с производством препаратов из растительного сырья. Поэтому культивирование клеток *in vitro* – технология эффективной эксплуатации

возобновляемых ресурсов и устойчивого производства биомассы, а также целевых продуктов, в том числе и высокоценных вторичных метаболитов – является важнейшим элементом современной экономики. Биотехнология растений может решить многие проблемы, связанные с повышением эффективности производства, качества растительных препаратов, сохранением редких и исчезающих видов и т.д. Среди первоочередных задач - изучение свойств клеточных культур, как альтернативного источника фармакологически ценных соединений, улучшение их функциональных характеристик, позволяющих снизить потребление сырья, оптимизировать биосинтез, накопление и кинетику высвобождения целевых продуктов. Наши данные также показывают, что использование инновационных современных подходов, в числе которых клеточные технологии, LED-освещения, нанобиотехнологии для решения этой проблемы представляется целесообразным для стимуляции процессов биосинтеза вторичных метаболитов в клеточных культурах растений семейства *Арсунасеае*.

Библиография.

1. Молчан О.В., Юрин В.М. Влияние фитогормонов на каллусогенез и ростовые характеристики культур *in vitro Vinca major* L. Труды Белорусского государственного университета. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем», 2016 г.-Ч.1 - С. 162-170.
2. Молчан О.В. Получение мутантных каллусных линий *Vinca minor* L. с повышенными уровнями активности триптофандекарбоксилазы и содержания триптамина / О.В. Молчан, В.М. Юрин // Труды Белорусского государственного университета. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем». – 2016. – Т. 11, ч. 2. – С.148–155.
3. Молчан О.В., Юрин В.М. / Влияние LED-освещения различного спектрального состава на рост и биосинтез алкалоидов в каллусных культурах *Vinca minor* // Журнал Белорусского государственного университета. Биология. -2018; №2. – С. 48–56.
4. Молчан О.В. LED-освещение для управления процессами биосинтеза и морфогенеза лекарственных растений *in vivo* и *in vitro* / Молчан О.В., Петринчик В.О., Запрудская Е.В., Шабуня П.С., Фатыхова С.А., Лешина Л.Г., Булко О.В. // Молекулярно-генетические и биотехнологические основы получения и применения синтетических и природных биологически активных веществ (Нарочанские чтения – 11): материалы Междунар. науч.-практич. конф., Минск-Ставрополь: Белорусский государственный университет, Северо-Кавказский федеральный университет, 20-23 сентября 2017. – С. 63 – 68.
5. Запрудская Е.В., Молчан О.В. Влияние фуллеренола на физиолого-биохимические параметры суспензионной культуры *Vinca minor* L. // Материалы 15-й Международной научной конференции «Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXI-го века», 21-22 мая 2015 г., Минск, МГЭУ им. А.Д. Сахарова, С 177.
6. Молчан О.В., Драгун П.А., Юрин В.М. Влияние пектиновых нано- и субмикронных частиц на физиолого-биохимические показатели суспензионных культур *Vinca sp. in vitro* Труды Белорусского государственного университета. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем» С. 267-272
7. Молчан О.В., П.А. Драгун, А.Н. Красковский, В.И. Куликовская, В.М. Юрин, В.Е. Агабеков Влияние наночастиц пектината кальция на ростовые параметры суспензионных культур *Vinca sp. in vitro* // Материалы V Международной научной конференции Наноструктурные материалы-2016: Беларусь-Россия-Украина, 22-25 ноября 2016 г., Минск. С. 421-423.

ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА БЕРЕЗОВОГО СОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ДЕРЕВЬЕВ И ПЕРИОДА СОКОДВИЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ

Ключевые слова: береза бородавчатая, *Betula pendula* Roth, березовый сок, микроэлементный состав, юго-западная Беларусь.

Среди продуктов побочного лесопользования в Республике Беларусь широкое применение имеет березовый сок, который заготавливается и перерабатывается в промышленных масштабах, является традиционным в белорусской культуре напитком, а также используется в народной медицине. Березовым соком (ксилемным раствором) принято называть жидкость, вытекающую из надрезов на стволах и ветвях под действием корневого давления в начале весны. Учитывая широкую популярность данного напитка, важно выявить особенности его микроэлементного состава (в том числе накопления тяжелых металлов), которые могут зависеть также от возраста деревьев и фенологических фаз в сокодвигении.

Для достижения поставленных целей в 2016 году был выполнен отбор проб ксилемных растворов березы бородавчатой (*Betula pendula* Roth) в пределах естественных экосистем на территории Ивацевичского района Брестской области (52°32'59.5"N 25°50'30.6"E). Образцы отбирались из молодых и средневозрастных (до 30–40 лет), а также приспевающих и старых (60–80 лет) внешне здоровых деревьев в начале, середине и конце сокодвигения. Уровни содержания в них микроэлементов и тяжелых металлов (Pb, Cd, Ni, Zn, Cu, Mn, Fe) были определены в лабораториях Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Полученные результаты представлены в таблице ниже.

Таблица – Микроэлементный состав березового сока в зависимости от возраста деревьев и времени сокодвигения в условиях юго-запада Беларуси

Время отбора	Возраст дерева	Содержание элементов, мг/кг						
		Pb	Cd	Ni	Zn	Cu	Mn	Fe
Начало сокодвижения 9 марта	молодое	<0,009	<0,002	0,006	1,087	0,007	2,675	0,047
	молодое	<0,009	<0,002	0,006	2,480	0,008	4,129	0,081
	старое	<0,009	<0,000	0,001	0,896	0,003	1,259	0,035
	старое	<0,009	<0,002	0,005	1,375	0,004	2,114	0,052
Середина сокодвижения 19 марта	молодое	<0,009	<0,002	0,010	1,095	0,010	2,428	0,045
	молодое	<0,009	<0,002	0,007	1,883	0,010	3,401	0,094
	старое	<0,009	<0,001	0,002	1,559	0,003	2,106	0,045
	старое	<0,009	<0,002	0,002	1,238	0,005	2,440	0,069
Конец сокодвижения 28 марта	молодое	<0,009	<0,002	0,011	1,284	0,025	2,878	0,042
	молодое	<0,009	<0,002	0,010	1,923	0,010	3,250	0,063
	старое	<0,009	<0,002	0,003	1,931	0,005	2,641	0,044
	старое	<0,009	<0,002	0,004	1,195	0,009	2,195	0,085
ПДК для питьевой воды [1]		0,03	0,001	0,1	5,0	1,0	0,5	0,3

Анализ представленных данных показывает, что березовый сок, собранный в пределах естественных экосистем юго-запада Беларуси в целом соответствует гигиеническим нормам, установленным для питьевой воды [1]. Превышения

уровней ПДК отмечены только для марганца, что вероятно связано с геохимическими особенностями почв Полесской низменности. На пределе ПДК находится также содержание кадмия, поскольку данный элемент относится к группе интенсивно накапливаемых растениями и грибами тяжелых металлов.

В соответствии с полученными данными, некоторые закономерности микроэлементного состава березового сока в зависимости от возраста подсачиваемых деревьев и фенологических фаз можно выявить в накоплении никеля, меди и марганца. Результаты исследований показывают (рисунок 1), что сок, собранный из молодых деревьев, содержит никеля в 3–5 раз больше, чем сок, собранный из приспевающих и старых деревьев. Вне зависимости от возраста деревьев, свойственно увеличение уровней накопления никеля в ксилемных растворах к концу периода сокодвигения. В соответствии с этим на землях, загрязненных данным тяжелым металлом, собирать березовый сок целесообразно в начале периода его движения (первая декада марта) со старых или средневозрастных деревьев.

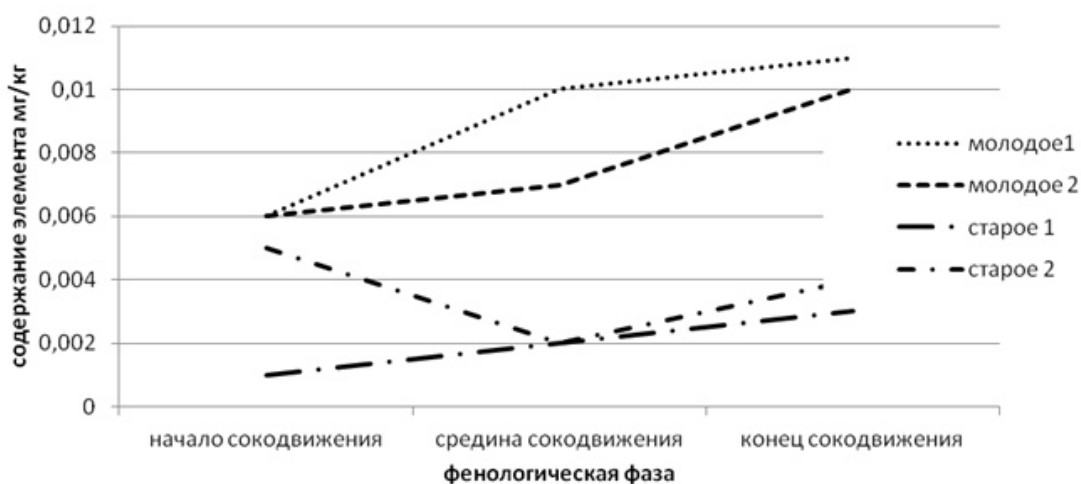


Рисунок 1 – Закономерности в накоплении никеля

Схожие особенности накопления свойственны также для меди (рисунок 2). Сок, собранный у молодых деревьев березы бородавчатой, содержит данного микроэлемента в 3–4 раза больше, чем у приспевающих и старых.

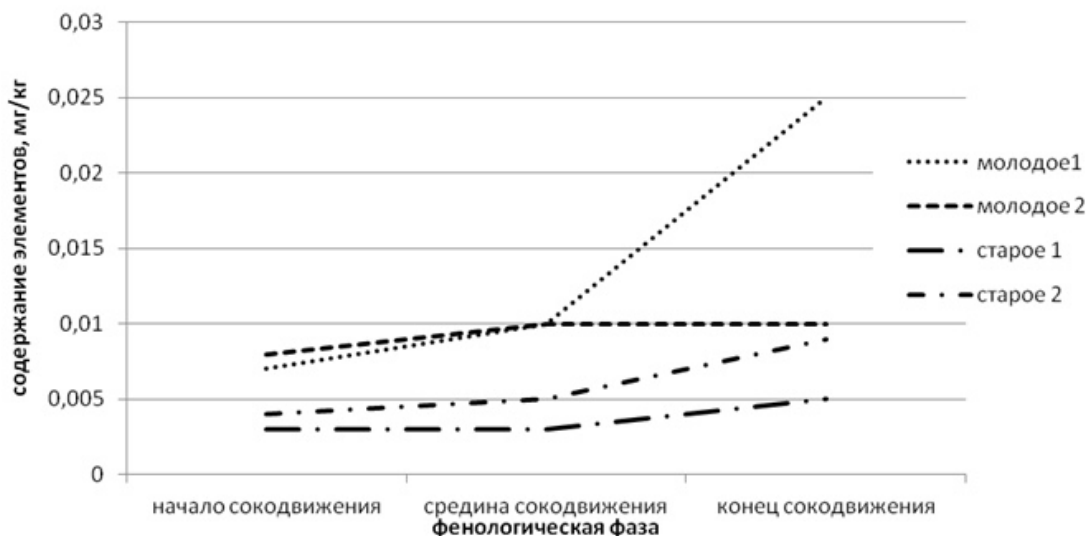


Рисунок 2 – Закономерности в накоплении меди

Для меди также характерно постепенное увеличение накопления к концу периода сокодвижения как у молодых, так и старых деревьев. Таким образом, в пределах фитоценозов, почвы которых загрязнены медью, березовый сок целесообразно заготавливать подсочкой старых деревьев в первой половине марта – начале периода движения сока.

Явные закономерности в изменении микроэлементного состава березового сока на протяжении сезона его заготовки наблюдаются и в отношении марганца (рисунок 3). Установлено, что к концу периода движения сока, содержание этого элемента в ксилемных растворах березы бородавчатой в целом несколько увеличивается, как у молодых, так и у старых деревьев. Березовый сок, собранный из молодых деревьев, отличается несколько более высокими уровнями накопления марганца на протяжении всего периода его заготовки (до 2 раз). Учитывая, что у березового сока, собранного в пределах юго-запада Беларуси, именно для марганца характерны значения, превышающие ПДК, целесообразно проводить подсочку средневозрастных и старых берез, а сам сок заготавливать только в первой половине периода сокодвижения.

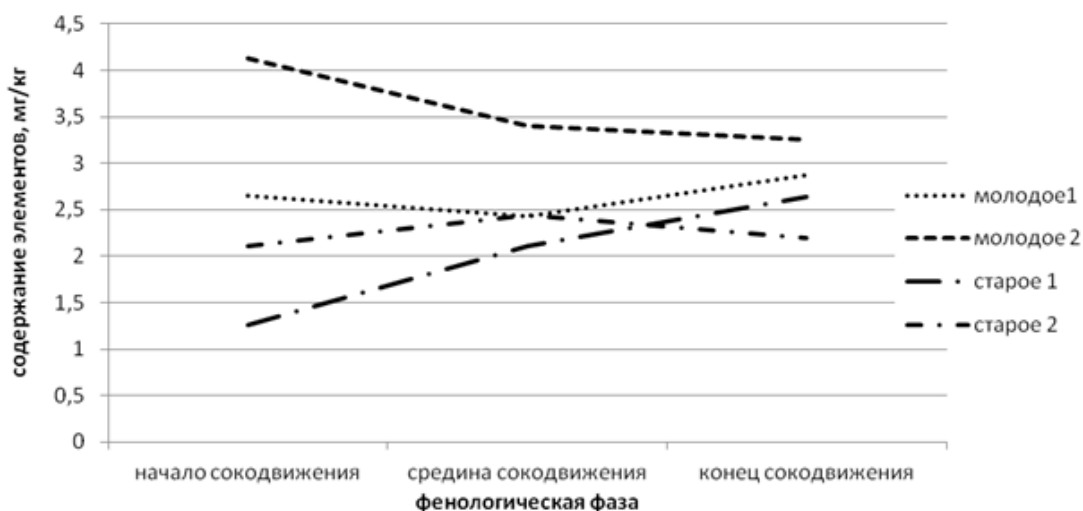


Рисунок 3 – Закономерности в накоплении марганца

Таким образом, можно отметить, что березовый сок, собранный в пределах естественных экосистем юго-запада Беларуси, отвечает всем гигиеническим нормам, установленным для питьевой воды. Только в отношении марганца выявлены более высокие в сравнении с ПДК значения, что может быть обусловлено спецификой местных геохимических условий территории. Различия в накоплении микроэлементов (в том числе и тяжелых металлов) в березовом соке в зависимости от возраста подсачиваемых деревьев и фенологических фаз позволяют дать рекомендации, соблюдение которых позволит заготавливать экологически чистый березовый сок. В соответствии с ними березовый сок следует собирать в начале периода сокодвижения (в первой половине марта), а подсачивать целесообразно деревья более старшего возраста (приспевающие и старые).

Библиография.

1. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: Санитарные правила и нормы СанПиН 10-124 РБ 99. – Минск, 2001. – 11 с.

УДК 581.9:630 (571.16)

Некратова А.Н., к. биол. наук, Шилова И.В. д. фарм. наук

НИ Томский государственный университет

НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга, Россия

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ *ATRAGENE SPECIOSA* WEINM. (*RANUNCULACEAE*)

Ключевые слова: княжик сибирский, *Atragene speciosa* Weinm., антиоксидантная активность, ноотропное действие

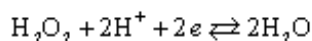
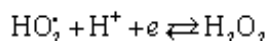
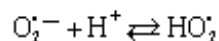
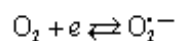
В настоящее время большой интерес представляет изучение лекарственных растений с точки зрения эффективной замены традиционным медицинским препаратам, имеющим массу побочных эффектов. Заболеваемость инсультом в России остается одной из самых высоких в мире: ежегодно отмечается свыше 400 тысяч случаев острого нарушения мозгового кровообращения. Риск этого заболевания резко повышается с увеличением возраста. При лечении заболеваний психоневрологического характера также доминируют ноотропные препараты, поэтому объемы их потребления с каждым годом все увеличиваются. Особую актуальность в России приобретает поиск новых препаратов ноотропного действия, которые используются при самых разных заболеваниях: инсультах, менингите, атеросклерозе, черепно-мозговых травмах и т.д. *Atragene speciosa* Weinm. (*Ranunculaceae*) – ценное лекарственное растение ноотропного действия. [1].

Для сравнительной характеристики биологической активности у образцов дикорастущего и культивируемого княжика было собрано сырье из двух мест произрастания.

Дикорастущее сырье: Томская область, окрестности поселка Степановка, правый берег реки Ушайки, закустаренный березовый лес, северо-западный склон, темно-серые лесные почвы, фаза вегетации-начало цветения, май.

Культивируемое сырье: ЦСБС СО РАН, коллекция деревянистых лиан, открытый хорошо освещенный участок, почвы светло-серые лесные, июнь, август, фаза вегетации-цветения.

Антиоксидантную активность образца дикорастущего и культивируемого княжика определяли, используя метод катодной вольтамперометрии, в частности, процесс электровосстановления кислорода (ЭВ O₂). Он обладает рядом преимуществ, но главное – в его основе лежит модельная реакция ЭВ O₂, протекающая на электроде по механизму, аналогичному восстановлению кислорода в тканях и клетках организма:



Методика эксперимента заключалась в съемке вольтамперограмм катодного ЭВ O₂ с помощью анализатора «ГА-2», подключенной совместно с ПК. Электрохимическая ячейка представляла собой стеклянный стаканчик с раствором фонового электролита, объемом 10 см³, и опущенными в него индикаторным ртутно-пленочным электродом, хлорид-серебряным электродом сравнения и хлорид-серебряным вспомогательным электродом. В качестве

фонового раствора выбран фосфатный буфер с рН 6.86, близкому к физиологическому значению, объемом 10 мл.

Антиоксидантная активность исследуемого образца оценивалась по кинетическому критерию антиоксидантной активности K (мкмоль/л мин), который отражает количество прореагировавших с образцом кислородных форм во времени и определяется по формуле:

$$K = \frac{C_{O_2}}{t} \left(1 - \frac{I_i}{I_0}\right) \quad (1),$$

где C_{O_2} – концентрация кислорода в исходном растворе без вещества, мкмоль/л;

I_i – текущее значение предельного тока ЭВ O_2 , мкА;

I_0 – значение предельного тока ЭВ O_2 в отсутствии вещества в растворе, мкА;

t – время протекания процесса, мин.

Полученные результаты подвергались статистической обработке.

Таблица 1 – Антиоксидантная активность КНС-II дикорастущего княжика

Название	K , мкмоль/л мин	Sr
Водн р-р	0,65	0,07
30% р-р	0,77	0,13

Примечание: КНС-II – образец дикорастущего княжика, Sr – доверительный интервал

Таблица 2 – Антиоксидантная активность КНС-II культивируемого княжика

Название	K , мкмоль/л мин	Sr
Водн р-р	0,22	0,06
30% р-р	0,24	0,08

Примечание: КНС-II – образец культивируемого княжика, Sr – доверительный интервал

Таким образом, антиоксидантная активность у образца КНС-II (дикорастущего княжика) существенно выше, чем у образца КНС-II (культивируемого княжика) и объясняется разными экологическими условиями произрастания двух образцов княжика. Дикорастущий княжик произрастает в наиболее благоприятных для него условиях, в закустаренном лесу на теневом склоне, по берегу реки, что соответствует его экологическому ареалу мезофита. Культивируемый княжик произрастает на хорошо освещенном, открытом участке, не соответствующем экологическим требованиям данного вида. *Atragene speciosa* – вид, перспективный для интродукции, но для получения устойчивого результата необходимо воспроизводить природные условия произрастания, способствующие максимальному накоплению БАВ [2,3].

Библиография.

1. Шилова И.В., Суслов Н.И., Самылина И.А. Химический состав и ноотропная активность растений Сибири. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010. – 236 с.
2. Некратова А.Н. К изучению эколого-ценотической приуроченности *Atragene speciosa* Weinm в Томской области // Вестник науки и образования, 2016. – Т. 19, № 7. URL: <http://scientificjournal.ru/a/107-bio/257-k-izucheniye-ekologo-tsenoticheskoy-priurochennosti-atragene-speciosa-weinm-v-tomskoj-oblasti.html>.
3. Некратова А.Н. К интродукции *Atragene sibirica* (Ranunculaceae) в Сибирском ботаническом саду // Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы. Материалы международной конференции. – Новосибирск, 2016. – С. 203-204.

UDC 5615.322

Milena Nikolova, Elina Yankova-Tsvetkova, Tatyana Stefanova, Marina Dimitrova, Ina Aneva, Strahil Berkov
Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences,
Sofia, Bulgaria

PHYTOTOXIC ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF *ARTEMISIA LERCHIANA* AND *ARTEMISIA SANTONICUM*

Keywords: weed, germination, radicle growth, GC/MS, *Artemisia*, essential oil

An essential feature of the organic farming is the use of natural products for pest control. Plants are an important source of compounds with allelopathic and phytotoxic effects (Dudai et al., 1999; Dayan et al., 2009; De Almeida et al., 2010; Amri et al., 2013; Scognamiglio et al., 2013; Synowiec et al., 2017). Based on these natural mechanisms of protection of plant species, the efforts of scientists are directed to finding environmentally and human friendly means for pest control. Our previous study have shown that essential oils have a stronger inhibitory effects on seed germination than extracts of the correspondent plant species (Yankova-Tsvetkova et al., 2019). There are many reports of use of essential oils of different plant species as weed growth inhibitors (Tworkoski 2002; Önen et al., 2002; Amri et al., 2012; Hazrati et al., 2018; Ibáñez and Blázquez, 2019). Essential oils of *Artemisia* species have been examined for their phytotoxic activity with potential application for weed control (Singh et al., 2009; Kaur et al., 2010; Benvenuti et al., 2017). *Artemisia santonicum* and *A. lerchiana* are two closely related species with limited distribution both in Bulgaria and in the world. This is probably the reason for their insufficient research. The two species exist as semi shrubs or perennial herbs. The aim of present study was to evaluate the inhibitory effects of essential oils of *Artemisia lerchiana* Weber and *A. santonicum* L on seed germination and root elongation on three weeds.

Plant material. Aerial parts of the studied species were collected from the Bulgarian Black Sea in the summer of 2018 year in the phenological stage beginning of flowering. *A. lerchiana* was collected from Byalata laguna locality, close to Balchik. *A. santonicum* was collected close to Primorsko. The seeds of *Lolium perenne*, *Trifolium repens* and *Trifolium pratense* were purchased from Florian company.

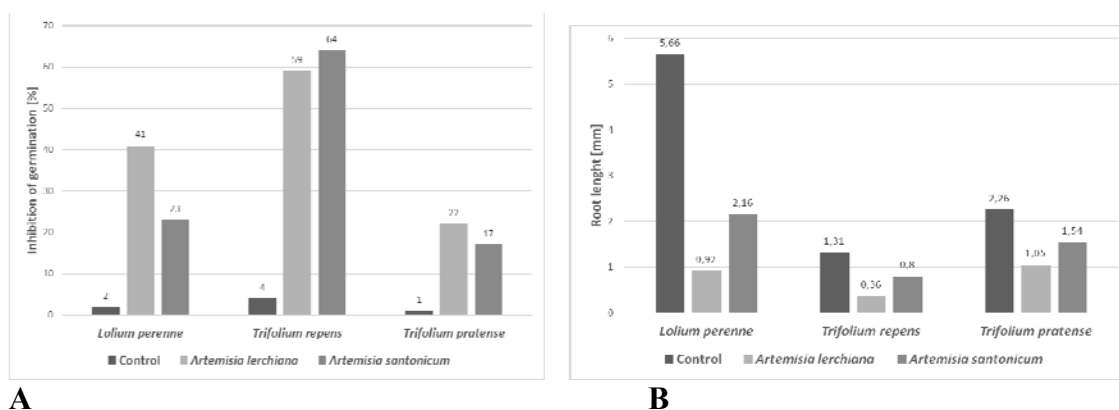
Essential oils were extracted on Clevenger apparatus by water distillation, from samples of 50 g DW, in a flask with 500 ml water, for 2 h. The procedure was repeated repeatedly until the amount necessary to carry out the experiments is reached.

Evaluation of seed germination and seedling grown. The experiments were performed in Petri dishes. Essential oils were tested as aqueous solutions at concentration 5 µl/mL. Hundred seeds of the three weeds were placed on filter papers moistened with the solutions cited above and incubated at room temperature. The number of germinated seeds and the root lengths were measured after 15 days.

Gas chromatography mass spectrometry (GC-MS) analysis. The GC-MS spectra were recorded on a Termo Scientific Focus gas chromatograph coupled with Termo Scientific dual stage quadrupole (DSQ) mass detector operating in electron ionization (EI) mode at 70 eV. ADB-5MS column (30 m x 0.25 mm x 0.25 µm) was used. The metabolites were identified as TMSi derivatives comparing their mass spectra and Kovats Indexes (RI) with those of an on-line available plant specific database. Oil sample analyses were performed on Thermo GC equipped with a Focus DSQ II mass detector and a HP-5MS capillary column (30 m x 0.25 mm i.d., 0.25 µm film thicknesses). Chromatographic conditions were as follows: Helium as carrier gas at a flow rate of 1 mL/min; injection volume was 1 µl, and the split ratio was 1:50. Column temperature was 60°C for 10 min, and programmed at the rate of 3°C/min to 200°C, and

finally held isothermally for 10 min. The injection port was set at 220°C. Significant quadrupole MS operating parameters: interface temperature 240°C; electron impact ionization at 70 eV with scan mass range of 40 to 400 m/z at a sampling rate of 1.0 scan/s. The components were identified by comparing their relative retention times with the retention times of authentic standards, and mass spectra with National Institute of Standards and Technology (NIST), of the GC/MS system and literature data (Adams, 2007).

Results and Discussion. Essential oils of *Artemisia lerchiana* and *A. santonicum* were evaluated as inhibitors of the seed germination and radicle growth of three weeds: *Lolium perenne*, *Trifolium repens* and *Trifolium pratense*. The tested essential oils showed inhibitory effect in varying degree on the seed germination and root elongation (Figure 1). It was found that root elongation is more sensitive to studied essential oils than seed germination. The highest inhibitory effect on radicle growth was recorded for the *Artemisia lerchiana* oil on the *Lolium perenne*. *Artemisia lerchiana* essential oil decreased root length of *Lolium perenne*, *Trifolium repens* and *Trifolium pratense* with 84, 73% and 54%, respectively while *Artemisia santhonicum* essential oil with 62%, 39% and 32%, respectively.



A **B**
Figure 1. Effects of *Artemisia lerchiana* and *Artemisia santhonicum* essential oils on seed germination of studied weeds (A) Inhibition of root elongation of studied weeds by *Artemisia lerchiana* and *Artemisia santhonicum* essential oils (B)

With regard to seed germination it was established that *Trifolium repens* was the most sensitive to applied essential oils. Inhibition of seed germination of the species was found to be over 50%. The results obtained showed that the inhibitory effect depended on donor and target species.

The chemical composition of studied essential oils was analyzed by GC/MS. The essential oil profile of *Artemisia lerchiana* was found to be consist by 1,8-cineole (syn. eucalyptol) (32,64%), camphor (37,73%), borneol (9,71%), piperitol trans (6,17%), camphene (2,18%). The main components of the essential oil of *Artemisia santonicum* was determined as were β -pinene (30,41%). The compounds 1,8-cineole (syn. eucalyptol) and β -pinene are considered to be with strong phytotoxic properties (Angelini et al., 2003; Amri et al., 2013; Benvenuti et al., 2017). Probably they determine mainly observed inhibitory activity of the studied essential oils.

In conclusion, the results obtained showed that the studied essential oils exhibit an inhibitory effect on seed germination and especially on radicle growth making them prospective sources of biocidal activity.

Acknowledgements: The authors are grateful for the financial support by the Bulgarian National Science Fund, Bulgarian Ministry of Education and Science (Grant DN 16/2/ from 11.12.2017).

References

1. Adams, R., 2007. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry, Allured Pub Corp; 4th edition
2. Amri I., L., Hamrouni, M., Hanana, and B., Jamoussi, 2012. Herbicidal potential of essential oils from three Mediterranean trees on different weeds. *Current Bioactive Compounds*, 8, pp. 3-12
3. Amri I., L., Hamrouni, M., Hanana, and B., Jamoussi, 2013. Reviews on phytotoxic effects of essential oils and their individual components: news approach for weeds management. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 4, pp. 96-114.
4. Angelini, L.G., G., Carpanese, P.L., Cioni, I., Morelli, M., Macchia, G., Flamini, 2003. Essential oils from Mediterranean Lamiaceae as weed germination inhibitors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(21), pp. 6158-6164.
5. Benvenuti, S., P.L., Cioni, G., Flamini, and A., Pardossi, 2017. Weeds for weed control: Asteraceae essential oils as natural herbicides. *Weed Research*, 57, pp. 342–353
6. Dayan, F.E., C.L., Cantrell, and S.O., Duke, 2009. Natural products in crop protection. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 17, pp. 4022-4034.
7. De Almeida L.F.R., F., Frei, E., Mancini, L., De Martino, and V., De Feo, 2010. Phytotoxic activities of Mediterranean essential oils. *Molecules*, 15, pp. 4309-4323.
8. Dudai, N., A., Poljakoff-Mayber, A.M., Mayer, E., Putievsky, and H.R., Lerner, 1999. Essential oils as allelochemicals and their potential use as bioherbicides, *Journal of Chemical Ecology*, 25, pp. 1079-1089
9. Hazrati, H., M.J., Saharkhiz, M., Moein, and H., Khoshghal, 2018. Phytotoxic effects of several essential oils on two weed species and tomato. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 13, pp. 204-212.
10. Ibáñez, M.D., and M.A., Blázquez, 2019. Ginger and turmeric essential oils for weed control and food crop protection. *Plants*, 8(3), 59 DOI: 10.3390/plants8030059
11. Kaur, S., H.P., Singh, S., Mittal, D. R., Batish, and R. K. Kohli, 2010. Phytotoxic effects of volatile oil from *Artemisia scoparia* against weeds and its possible use as a bioherbicide. *Industrial Crops and Products*, 32, pp. 54-61.
12. Önen, H., Z., Özer, and I., Telci, 2002. Bioherbicidal effects of some plant essential oils on different weed species. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 28, pp. 597-605.
13. Tworkoski, T. 2002. Herbicide effects of essential oils. *Weed Science*, 50, pp. 425–431.
14. Scognamiglio, M., B., D'Abrosca, A., Esposito, S., Pacifico, P., Monaco, and A., Fiorentino, 2013. Plant growth inhibitors: allelopathic role or phytotoxic effects? Focus on Mediterranean biomes. *Phytochemistry Reviews*, 12, pp. 803-830.
15. Synowiec, A., D., Kalemba, E., Drozdek, and J., Bocianowski, 2017. Phytotoxic potential of essential oils from temperate climate plants against the germination of selected weeds and crops. *Journal of Pest Science*, 90, pp. 407–419.
16. Singh, H. P., S., Kaur, S., Mittal, D. R., Batish, and R.K., Kohli, 2009. Essential oil of *Artemisia scoparia* inhibits plant growth by generating reactive oxygen species and causing oxidative damage. *Chemistry and Ecology*, 35, pp.154-162.
17. Yankova-Tsvetkova, E., M., Nikolova, I., Aneva, T., Stefanova and S., Berkov, 2019. Germination inhibition bioassay of extracts and essential oils from plant species. *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences* (in press).

УДК 615.322

Нугуманова Р.И., Мухаметзянова Г.М., Ковалева С.В., Кудашкина Н.В.
д.фарм.наук, профессор
Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Республика
Башкортостан, Российская Федерация

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ ПАПАЙИ (*CARICA PAPAUA L.*), ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: папайя, *Carica papaya L.*, микроскопический анализ, диагностические признаки, подлинность.

Семейство Кариковые (*Caricaceae*) или Папайевые состоит из четырех родов и около 30 видов, произрастающих главным образом в тропиках и субтропиках Южной Америки и тропической Западной Африки [4].

Дынное дерево, или папайя (*Carica papaya L.*) – многолетняя тропическая пальма, высотой до 6 м. На верхушке травянистого неразветвленного ствола располагаются многочисленные пальчато-надрезанные листья на длинных черешках. Цветы пахнут как ландыш. Плоды папайи сочные, желтого цвета, длиной до 10–30 см, массой до 1–4 кг, напоминают дыню. Внутри наполнены черными семечками. Семена приятны на вкус и могут использоваться в качестве пищи [1]. Согласно ботанической классификации, папайя считается ягодой, несмотря на то, что её плоды достигают в длину 20-30 сантиметров и весят от 400 г до 4 килограммов [3].

В качестве лекарственного растительного сырья используются плоды, листья и семена папайи. Листья папайи обладают противовирусным, противовоспалительным и глистогонным действием [3]. В народной медицине зарубежных стран листья папайи применяются для лечения тяжело заживающих язв и гноящихся ран. Экстракт листьев усиливает распад липидов и выведение их из организма, в том числе липопротеинов низкой плотности, липопротеинов очень низкой плотности [1]. В фармацевтической промышленности зарубежных стран выпускается более 100 лекарственных препаратов на основе папайи, широко применяемых в различных областях медицины. Однако в нашей стране она остается мало изученной.



Рис. 1 - Папайя (*Carica papaya L.*). Плод папайи в разрезе.

Целью исследования являлось выявление основных диагностически-значимых признаков, которые могут быть использованы для разработки методик определения подлинности лекарственного растительного сырья – листьев папайи.

Объектами исследования были листья папайи (*Caricapapaya L.*), введенной в культуру в Республике Башкортостан на базе учебно-опытного хозяйства ГБПОУ «Уфимский лесотехнический техникум» и листья папайи (*Caricapapaya L.*),

собранные в Индии, штат Гоа, населенный пункт Колва. Образцы листьев были собраны в марте 2018 года.

Измельченные после высушивания листа папайи размягчали путем кипячения в течение 5 минут в растворе натрия гидроксида 5%. Микропрепараты из поверхности листа готовили после промывания его водой, просветляли хлоралгидратом. Реакции на механические элементы выполняли с флороглюцином и концентрированной кислотой хлористоводородной. Изучение микродиагностических признаков проводилось с помощью микровизора *Viso* – Ломо с увеличением объективов $\times 5$, $\times 10$, $\times 40$, $\times 100$.

При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса многоугольной изодиаметрической формы с прямыми равномерно утолщенными стенками; клетки нижнего эпидермиса со слабоизвилистыми стенками (рис. 2). Устьичный аппарат аномоцитного типа, устьица многочисленные овальной формы, расположенные на нижней стороне листовой пластины. Клетки устьица чечевицевидной формы (рис. 3). Друзы оксалата кальция были найдены во всех частях листа. Главные и более крупные жилки листа окружены кристаллоносной обкладкой (рис. 4).

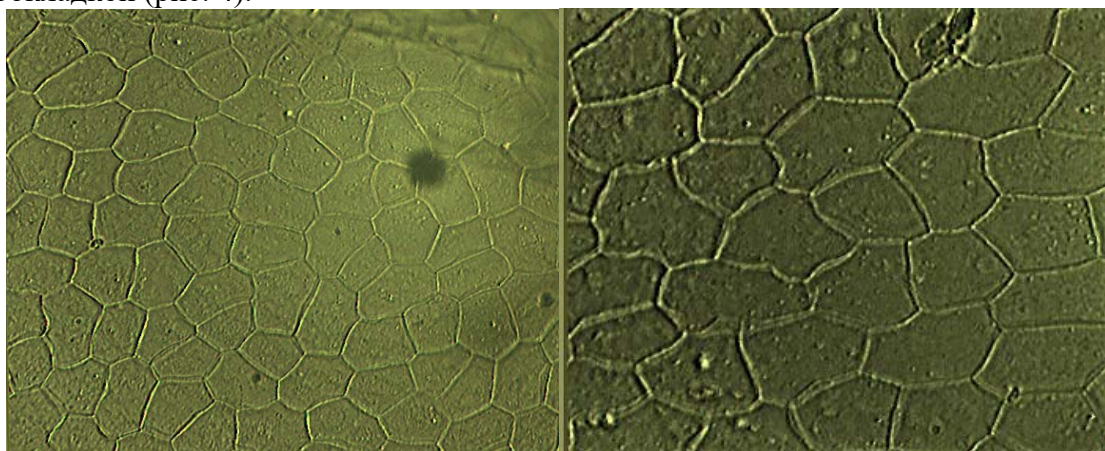


Рис. 2 - Клетки эпидермиса верхней (слева) и нижней (справа) стороны листа.

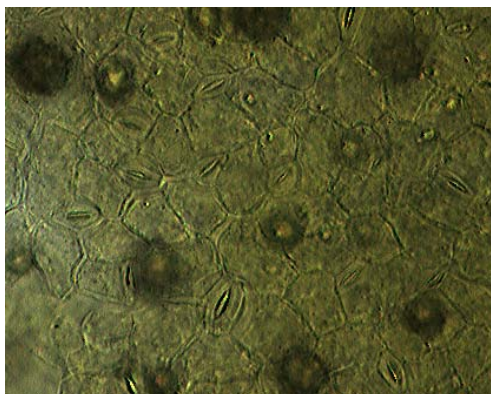


Рис. 3 - Устьичный аппарат аномоцитного типа. Нижняя сторона листа.

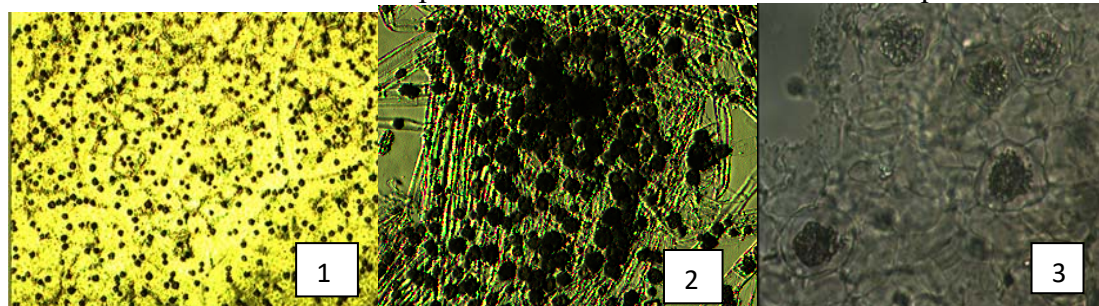


Рис. 4 - Друзы оксалата кальция: 1 – поверхность листа, 2 – вдоль жилки, 3 – друзы, заключенные в клетки идиобласты.

На поперечном срезе черешка просматривается покровная ткань – эпидерма. Под эпидермисом расположены колленхимные волокна. Четко видны волокна склеренхимы, состоящей из прозенхимных клеток с толстыми оболочками. В паренхиме встречаются друзы оксалата кальция. Открытые коллатеральные сосудисто-волокнистые пучки расположены по кругу (рис. 5).

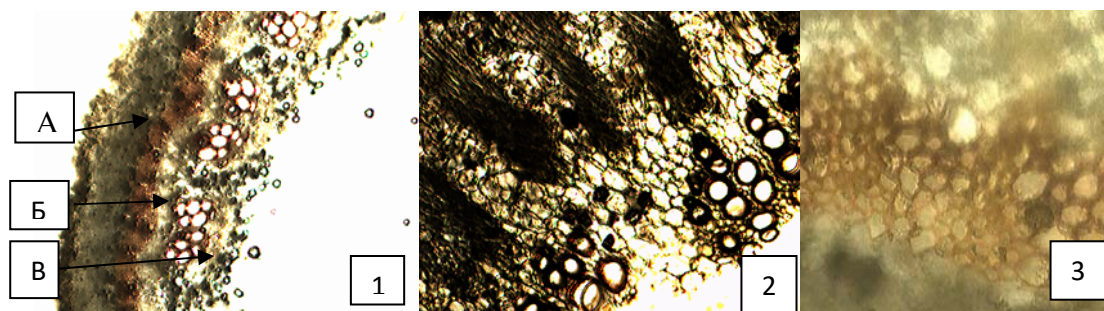


Рис. 5 - Поперечный срез черешка: 1 – А – эпидермис, Б – колленхима, В – склеренхимные волокна, 2 – открытые коллатеральные сосудисто-волокнистые пучки, 3 – клетки склеренхимы.

Таким образом, в результате микроскопического исследования листьев папайи, введенной в культуру на территории Республики Башкортостан, были обнаружены основные микродиагностические признаки: клетки верхней эпидермы многоугольной формы, клетки нижней эпидермы – со слабоизвилистыми стенками. Устьичный аппарат аномоцитного типа, устьица многочисленные, располагаются на нижней стороне листа. Во всех частях листа обнаруживается множество друз оксалата кальция. На поперечном срезе черешка четко просматриваются склеренхимные волокна. Сосудисто-волокнистые пучки открытые коллатеральные располагаются по кругу.

Библиография.

1. Абдуллаев А.К., Пенджиев А.М. Применение протеолитических ферментов папайи в лечении гнойных ран. // Здоровоохранение Туркменистана.- 1998. - №4
2. Абдуллаев А.К., Пенджиев А.М. Способ лечения воспаления железистых органов. Авторское свидетельство на изобретение патент Туркменистана № 529. - 2012 г.
3. Бердымухаммедов Г.М. «Лекарственные растения Туркменистана», Энциклопедия. - Ашха-бат, 2013.
4. Жизнь растений. Том 5. Часть 2. Цветковые растения. \ \ Под.ред.А.Л.Тахтаджяна – Москва: Просвещение, 1981 – с.511.
5. Пенджиев А.М. Агротехника выращивания дынного дерева (*Carica papaya* L.) в условиях защищенного грунта в Туркменистане. Автореф. Дис.доктора наук - М.2000. - 54 стр.
6. Пенджиев А.М. Применение протеолитических энзимов папайи (*Carica papaya* L.) в медицинской практике. // Химико-фармацевтический журнал . - 2002. - № 6.

UDC 615.012.1: 582.949.2: 581.3

Maryna Opryshko¹, Oleksandr Gyrenko¹, Halyna Tkachenko², Lyudmyla Buyun¹,
Zbigniew Osadowski²

¹M.M. Gryshko National Botanic Garden, National Academy of Science of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

²Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Słupsk,
Poland

EFFECT OF *DIEFFENBACHIA SEGUINE* (JACQ.) SCHOTT LEAF EXTRACTS ON HCL-INDUCED HEMOLYSIS IN HUMAN ERYTHROCYTES

Keywords: *Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott, acid resistance of erythrocytes, hemolysis, extract

Introduction. The Araceae family, commonly known as aroids, is a large and ancient monocot plant family most notable for its impressive morphological diversity, including the smallest known angiosperm and some of the largest vegetative and reproductive structures in the world (Simpson, 2006; Henriquez, 2015). It encompasses 118 genera and 3414 species (Boyce and Croat, 2014). Aroids occur in every continent except Antarctica, but it is mainly tropical (Grayum, 1990). Ecologically, members of Araceae occupy a wide spectrum of ecological niches from sea level to above 3000 m and range from submerged, emergent or free-floating aquatics to epiphytic, climbing and terrestrial plants (Gonçalves, 2004; Nauheimer et al., 2012; Henriquez et al., 2014). Stems of these plants can be rhizomatous, cormose, tuberous or reduced to a thallus-like structure and leaves can be simple, highly divided or fenestrate (Simpson, 2006). Araceae are distinguished from closely related families in having a great diversity of calcium oxalate crystals, possessing a spadix of small, bisexual or unisexual flowers, subtended by a spathe, and they lack ethereal oil cells (Grayum, 1990; Chartier et al., 2013). Additionally, family Araceae is one of the most interesting plant groups with respect to pollination ecology (Schwerdtfeger, 2002; Chartier et al., 2013).

Within the Araceae family, *Dieffenbachia* is one of the most important genera of understory plant species and also sometimes represents one of the dominant plant groups in the forests of the New World (Croat, 2004). It includes 57 described species, but 140 are estimated (Croat, 2004; Boyce and Croat, 2014). *Dieffenbachia* is characterized by a terrestrial habit, with stout, unbranched stems bearing leaves clustered in a tight whorl at the stem apex (Croat 2004).

The genus *Dieffenbachia* is one of the most popular as ornamental plants, also famous for its irritative nature that is caused by the combination of calcium oxalate (CaOx) crystals and a proteolytic enzyme (Ajuru et al., 2018).

Dieffenbachia may well be the most toxic genus in the *Araceae* family. It has been claimed that calcium oxalate crystals, a protein, and a nitrogen-free compound have been implicated in the toxicity. The toxicological effect of ethanol leaf extract of *Dieffenbachia seguine* Schott. was evaluated through an acute oral toxicity test on Wistar albino rats (Ajuru et al., 2018). Estimation of blood parameters is crucial in evaluating the toxicity of drugs as changes in the hematological system in animal studies have a high predictive value for human (Olson et al., 2000).

The mechanical stability of the erythrocytic membrane is a good indicator of the effect of various *in vitro* insults levied on it by various compounds for the screening of cytotoxicity (Sharma and Sharma, 2001). Stability of the erythrocyte membranes is dependent on their physical and structural properties. It is also well known that besides their specific roles as oxygen carriers, they are also highly susceptible to endogenous oxidative damage induced by different effectors, e.g. secondary metabolites of plants (Phruksanan et al., 2014). The erythrocytic membrane is a dynamic structure that can

dictate significant changes in its interaction, best illustrated with detergents and well characterized drug-induced hemolysis (Aki and Yamamoto, 1991; Sharma and Sharma, 2001). The *in vitro* action of toxic agents like poisonous alkaloid, saponin glycoside or a bitter substance (Oloyede et al., 2012) may distinct action on the red cell membrane which can be determined by HCl-induced hemolysis of its membranes (Terskov and Hitelson, 1957).

The plants have also been used as food, medicine, stimulants, and to inflict punishment (Arditti and Rodriguez, 1982). There is relatively little information, however, with respect to its antioxidant and antihemolytic activity. Given the interesting biological properties and potential clinical applications of *Dieffenbachia* genus, in our research, a water extract from the leaves of *Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott was used to studying its antioxidant properties. Specifically, in this paper, the *D. seguine* extract was used to inhibit the HCl-induced hemolysis of human erythrocytes.

It is assumed that any cell, the blood cell, in particular, is the pivotal unit in the response to chemicals (Oduola et al., 2008). It is the central unit of organization, which together with the extracellular matrix, a modulator of many cellular functions, controls and maintains at a constant state the internal environment of all functions/structures and the dispensing of energy in the immediate cell neighborhood and even at sites remotes to a given tissue. Hence the present study is designed to assess the protective effect of the *D. seguine* leaf extract on the resistance of human erythrocytes to the HCl-induced hemolysis.

Materials and methods. Collection of Plant Material and Preparing of Plant Extracts. The leaves of *D. seguine* were sampled in M.M. Gryshko National Botanic Garden (Kyiv, Ukraine) (Fig. 1). *D. seguine* is a perennial herbaceous plant with straight stem, simple and alternate leaves containing white spots and flecks making it an attractive as an indoor ornamental plant. The whole collection of tropical and subtropical plants at M.M. Gryshko National Botanic Garden (Kyiv, Ukraine) has the status of a National Heritage Collection of Ukraine. The sampled leaves of *D. seguine* were brought into the laboratory for analysis.



Fig. 1 - A specimen of *D. seguine* cultivated under glasshouse conditions at NBG (Kyiv, Ukraine). Photo by O. Gyrenko

Freshly collected leaves were washed, weighted, crushed, and homogenized in 0.1M phosphate buffer (pH 7.4) (in ratio 1:19, w/w) at room temperature. The extracts were then filtered and used for analysis. All extracts were stored at -20°C until use.

Preparation of erythrocytes suspensions. Blood (10-20 ml) was obtained from normal volunteers via venipuncture after informed consents were obtained. Human erythrocytes from citrated blood were isolated by centrifugation at 3,000g for 10 min and washed two times with 4 mM phosphate buffer (pH 7.4) and then re-suspended using the same buffer to the desired hematocrit level. Cells stored at 4 °C were used within 6 h of sample preparation. An erythrocyte suspension at 1% hematocrit was incubated with 4 mM phosphate buffer (pH 7.4) (control) and preincubated with the *D. seguine* extracts (5 mg/mL and 2.5 mg/mL, respectively) at 37 °C for 60 min. This reaction mixture was shaken gently while being incubated for a fixed interval at 37 °C.

Assay of Acid Resistance of Erythrocytes. The acid resistance of erythrocytes was measured spectrophotometrically with 0.1M HCl (Terskov and Gitelson, 1957). The assay is based on the measuring of the dynamics of erythrocytes disintegration to hemolytic reagent action. The time of hemolytic reagent action serves as the measure of erythrocytes resistance. The assay mixture contained 5 mL of 1% erythrocyte suspension and 0.05 mL of 0.1M HCl. The absorbance was read at 540 nm every 30 seconds after HCl addition till the end of hemolysis. The difference of absorbance at the beginning and at the end of hemolysis was determined as 100% (total hemolysis). The disintegration of erythrocytes (%) at every 30seconds was expressed as a curve.

Morphological alterations of erythrocytes. The smears were fixed by dipping the slides in absolute methanol, allowing them to air-dry, and then staining with May-Grunwald solution for 5 min, followed by 6% Giemsa stain for 15 min. Slides were selected on the basis of staining quality. In each group, 10,000 cells (minimum of 1000 per slide) were examined under a 40× objective with a 10× eyepiece (Microscope Leica DM300) to identify morphologically-altered erythrocytes in separate studies.

Statistical analysis. All variables were tested for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov and Lilliefors test ($p > 0.05$). All statistical calculation was performed on separate data from each individual with STATISTICA 8.0 software (StatSoft, Krakow, Poland).

Results and discussion. The representative Fig. 1 shows the observed values of % hemolysis with time at 5 mg/mL and 2.5 mg/mL for leaf extract obtained from *Dieffenbachia seguine*.

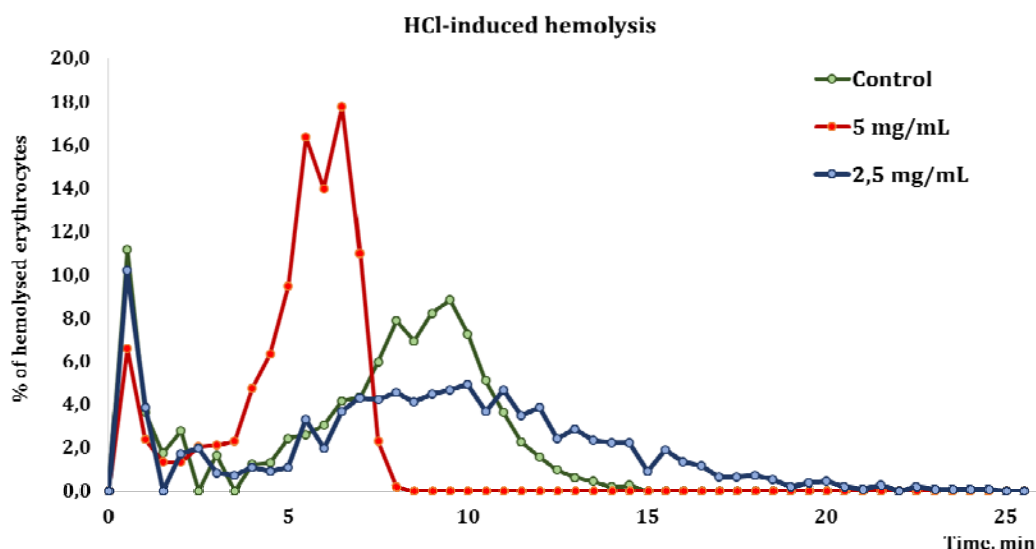


Fig. 2 - Effects of *D. seguine* extracts (2.5 mg/mL and 5 mg/mL) on HCl-induced hemolysis *in vitro* in human erythrocytes ($M \pm m$, $n = 6$).

In the control group (erythrocyte suspension), erythrocytes incubated with 0,1M HCl remained stable and demonstrated slight hemolysis. The maximum level of hemolysis was $(11.16 \pm 0.96) \%$; the total duration of hemolysis was 14.5 min. When *D. seguine* extract (5 mg/mL) was added to the erythrocyte suspension, the maximum level of hemolysis occurred after 6.5 min of incubation with 0,1M HCl ($17.74 \pm 1.42\%$). The total duration of hemolysis after *D. seguine* extract (5 mg/mL) incubation was 8.5 min. The results showed that HCl-induced hemolysis in a typical time- and concentration-dependent manner. At the concentration of *D. seguine* extract of 2.5 mg/mL, it markedly decreased the hemolysis (% hemolysis at 0.5 min was $11.2 \pm 0.43\%$, the total duration of hemolysis was 25.5 min). Therefore, we selected *D. seguine* extract at a concentration of 2.5 mg/mL for the next study.

Effect of *D. seguine* extracts on morphological changes of human erythrocytes for 1 h of incubation was presented in Fig. 3. The observation of the photomicrographs revealed that the untreated erythrocytes are a normal biconcave shape (Fig. 3A, 3C); exposure to *D. seguine* extracts (5 mg/mL, B and 2.5 mg/mL, D) resulted in a no change in the size and shape of cells, as well as extrusion protuberances on their surfaces and/or cell ruffled edges (echinocyte or crenated cells) (Fig. 3B, 3D). Importantly, the erythrocytes in the presence of *D. seguine* extracts maintained the normal biconcave shape, except a very few cells, underwent a slight change in conformation.

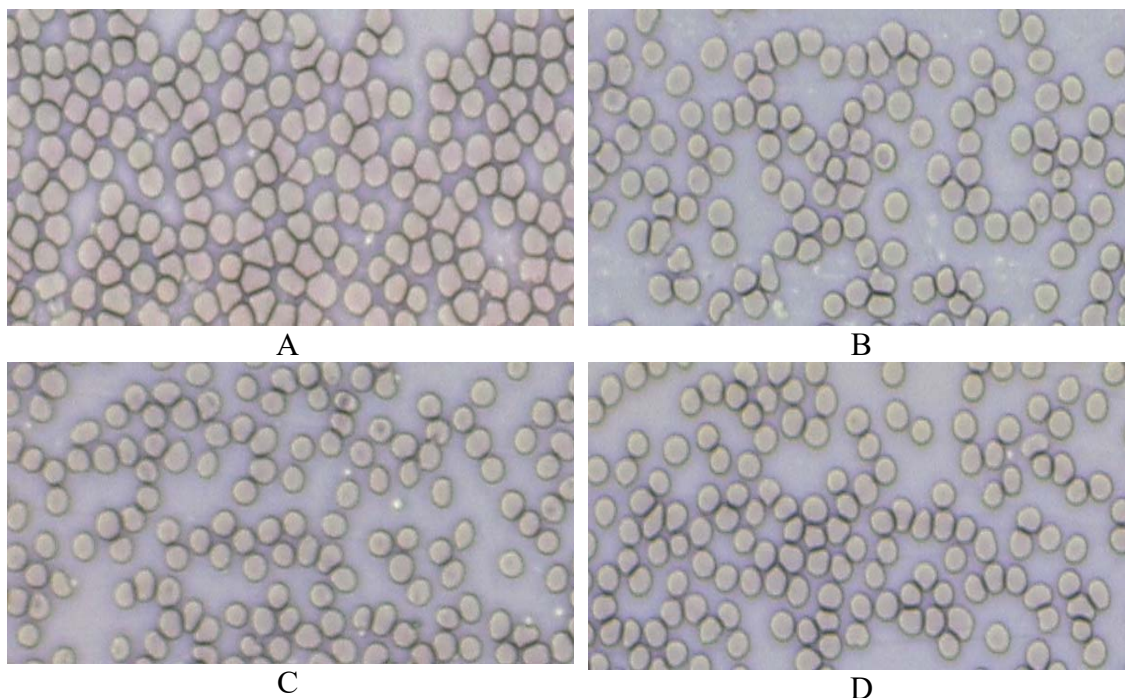


Fig. 3 - Effect of *D. seguine* extracts on morphological changes of human erythrocytes for 1 h of incubation. (A) and (C) Control, (B) *D. seguine* extract (5 mg/mL), (D) *D. seguine* extract (2.5 mg/mL).

The *in vitro* cytotoxicity on the red cell membrane of various plant extracts have been studied from time to time and correlated with their constituents. For example, human erythrocytes were exposed in a dose-dependent manner to various ethanolic plant extracts, and fractions obtained from plant parts of *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. and the gum-oleo resin of *Commiphora wightii* (Arnott.) Bhand. An attempt had been made to relate their antiplasmodial activity with their cytotoxicity as represented by the *in vitro* rate of hemolysis. Intact erythrocytes were found to respond with a dose-time-integral and fitted to models of pseudo-first-order reaction, Michaelis-Menten equation (Sharma and Sharma, 2001).

Phrueksanan and co-workers (2014) have assessed the antioxidant activity and protective ability of *Clitoria ternatea* flower petal extract (CTE) against *in vitro* 2,2'-azobis-2-methyl-propanimidamide dihydrochloride (AAPH)-induced hemolysis and oxidative damage of canine erythrocytes. CTE (400 µg/ml) remarkably protected erythrocytes against AAPH-induced hemolysis at 4 h of incubation. Moreover, CTE (400 µg/ml) reduced membrane lipid peroxidation and protein carbonyl group formation and prevented the reduction of glutathione concentration in AAPH-induced oxidation of erythrocytes. The AAPH-induced morphological alteration of erythrocytes from a smooth discoid to an echinocytic form was effectively protected by CTE.

It has been documented that reactive oxygen species (ROS) can lead to hemolysis. Khalili and co-workers (2014) have identified plants that most efficiently counteract ROS-caused hemolysis. From ten plants known for their antioxidant activity (*Orobancha orientalis* G. Beck, *Cucumis melo* L., *Albizia julibrissin* Durazz, *Galium verum* L., *Scutellaria tournefortii* Benth, *Crocus caspius* Fischer & Meyer, *Sambucus ebulus* L., *Danae racemosa* L., *Rubus fruticosus* L., and *Artemisia absinthium* L.), nine of extracts were more potent than vitamin C, of which *G. verum* (aerial parts/percolation) and *S. tournefortii* (aerial parts/polyphenol) extracts were the most potent, with an IC₅₀ of 1.32 and 2.08 µg mL⁻¹, respectively. Extract antihaemolytic activity was determined in mice red blood cells and compared to that of vitamin C as a known antioxidant. Hemolysis inhibition depended on extract concentration and the method of extraction (Khalili et al., 2014).

The present findings are in agreement with the previous reports by Yang and co-workers (2006), who have evaluated the ability of both the ethanol (EtOH) and ethylacetate/ethanol (EA/EtOH) extracts from the whole *Bidens pilosa* plant, to protect normal human erythrocytes against oxidative damage *in vitro*. It was determined that the oxidative hemolysis and lipid/protein peroxidation of erythrocytes induced by the aqueous peroxy radical [2,2'-azobis(2-amidinopropane) dihydrochloride (AAPH)] were suppressed by both EtOH (50-150 µg/ml) and EA/EtOH (25-75 µg/ml) extracts of *B. pilosa* in concentration- and time-dependent manners. *B. pilosa* extracts also prevented the decline of superoxide dismutase (SOD) activity and the depletion of cytosolic glutathione (GSH) and ATP in erythrocytes (Yang et al., 2006).

Conclusions. Our results indicate that HCl-induced hemolysis of erythrocytes was suppressed by the extract of *D. seguine* *in vitro* in dose 2.5 mg/mL, while extract with a concentration of *D. seguine* 5 mg per mL induced the prohemolytic effect. The erythrocytes in the presence of *D. seguine* extracts maintained the normal biconcave shape, except a very few cells, underwent a slight change in conformation. Further investigation of its *in vitro* and *in vivo* activity is warranted.

Acknowledgments. The study was supported by a grant from the Polish National Commission for UNESCO, and we thank them for financial assistance for our study.

References.

1. Ajuru, M.G., Nmom, F.W., and I.O. Eunice, 2018. Toxicological Evaluation of *Dieffenbachia Seguine* (Jacq.) Schott (Dumb Cane) on Wister Albino Rats. Research Journal of Food and Nutrition, 2(1), pp. 38-43.
2. Aki, H., and M. Yamamoto, 1991. Drug binding to human erythrocytes in the process of ionic drug-induced hemolysis. Biochemical Pharmacology, 41(1), pp. 133-138.
3. Arditti, J., and E. Rodriguez, 1982. *Dieffenbachia*: uses, abuses and toxic constituents: a review. J. Ethnopharmacol., 5(3), pp. 293-302.
4. Boyce, P.C. and T.B. Croat, 2014 [online]. the Überlist of Araceae totals for published and estimated number of species in aroid genera <http://www.aroid.org/genera/140313uberlist.pdf> (accessed 23 May 2019).
5. Chartier, M., Gibernau, M., and S.S. Renner, 2013. The evolution of pollinator-plant interaction types in the Araceae. Evolution. <http://dx.doi.org/10.1111/778evo.12318>.

6. Croat, T.B. 2004. Revision of *Dieffenbachia* (Araceae) of Mexico, Central America, and the West Indies. *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 91(4): 668-772.
7. Gibernau, M., 2015. Floral biology, pollination ecology, and genetics of *Dieffenbachia* (Araceae) – a Review. *Journal of the International Aroid Society*, 38, pp. 19-28.
8. Gonçalves, E.G., 2004. Araceae from Central Brazil: Comments on Their Diversity and Biogeography. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 91, 457–463.
9. Grayum M.H. 1990. Evolution and phylogeny of the Araceae. *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 820 77 (4), 628-697.
10. Henriquez, C.L., Arias T., Pires, J.C., Croat, T.B., and B.A. Schaal, 2014. Phylogenomics of the plant family Araceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 75(1).
11. Henriquez, C.L., 2015. Evolutionary Developmental Leaf Morphology of the Plant Family Araceae, Arts & Sciences. Electronic Theses and Dissertations. 573. https://openscholarship.wustl.edu/art_sci_etds/573
12. Khalili, M., M.A. Ebrahimzadeh, and Y. Safdari, 2014. Antihemolytic activity of thirty herbal extracts in mouse red blood cells. *Arh. Hig. Rada Toksikol.*, 65(4), pp. 399-406.
13. Nauheimer, L., Metzler D., and S.S. Renner, 2012. A global history of the ancient monocot family Araceae inferred with models accounting for past continental positions and previous ranges based on fossils, *New Phytologist*, 195: 938–950.
14. Oduola, T., Adeniyi, F.A.A., Ogunyemi, E.O., Bello, I.S., and T.O. Idowu, 2008. Ingestion of aqueous extract of unripe *Carica papaya* has no adverse effect on kidney function. *World J. Med. Sci.*, 3(2), pp. 89–92.
15. Oloyede, G.K., P.A. Onocha, and S.F. Abimbade, 2012. Phytochemical, toxicity, antimicrobial and antioxidant screening of extracts obtained from *Dieffenbachia picta* (Araceae) Leaves and Stem. *Journal of Science Research*, 11(1), pp. 31-43.
16. Phruksanan, W., S. Yibchok-anun, 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.
17. Schwerdtfeger, M., 2002. Anthecology in the Neotropical genus *Anthurium* (Araceae): A preliminary report. *Selbyana*, 23(2), pp. 258-267.
18. Sharma, P., and J.D. Sharma 2001. *In vitro* hemolysis of human erythrocytes – by plant extracts with antiplasmodial activity. *J. Ethnopharmacol.*, 74(3), pp. 239-243.
19. Simpson, M.G., 2006. *Plant Systematics*. Elsevier Inc., Burlington, MA, USA.
20. Terskov, I.A., and I.I. Gitelson, 1957. Method of chemical (acid) erythrograms. *Biofizika*, 2, pp. 259-266.
21. Yang, H.L., S.C. Chen, N.W. Chang, J.M. Chang, M.L. Lee, P.C. Tsai, H.H. Fu, W.W. Kao, H.C. Chiang, H.H. Wang, Y.C. Hseu, 2006. Protection from oxidative damage using *Bidens pilosa* extracts in normal human erythrocytes. *Food Chem. Toxicol.*, 44(9), pp. 1513-1521.
22. Zar, J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*, 4th ed., Prentice Hall Inc., New Jersey.

THE ANTIBACTERIAL EFFICACY OF LEAF EXTRACT OBTAINED FROM *FICUS HISPIDA* L.F. (MORACEAE) AGAINST *AEROMONAS* SPP. STRAINS

Keywords: *Aeromonas sobria*, *A. hydrophila*, *A. salmonicida* subsp. *salmonicida*, antimicrobial activity, disc diffusion technique, ethanolic extract, leaves

Introduction. The angiosperm family *Moraceae*, or mulberry family, is a diverse group of nearly 1100 species, predominantly woody and with milky latex in all parts of their body, which are distributed throughout the tropics and subtropics and rarely extend to the temperate zone. They are represented by a variety of growth forms, such as terrestrial and hemi-epiphytic trees, shrubs, lianas, subshrubs, and herbs, with small unisexual flowers assembled into various, often peculiar inflorescences (Datwyler and Weiblen, 2004; Clement and Weiblen, 2009).

The pantropical genus *Ficus* L., with its approximately 750 species, is the largest within the family and one of the most speciose genera of flowering plants. Among all *Moraceae*, it is characterized by the presence of waxy glands on vegetative organs, heterostyly, and prolonged protogyny, that is the anthesis of staminate flowers in already mature fruits. These features are functionally linked to the unique pollination mode in *Ficus* involving mutualistic relationships with agaonid wasps (order *Hymenoptera*). The closed urceolate inflorescences provide shelter for the development of wasps, which, in turn, are the only pollinators of these plants ensuring their reproductive propagation (Berg, 2001; Cook and Rasplus, 2003; Berg and Corner, 2005).

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. Some species have been cited to have analgesic, tonic, and ecobolic effects (Lansky and Paavilainen, 2011).

Ficus hispida L.f., commonly known as the hairy fig or the rough-leaved stem fig, is a shrub or tree that can grow up to 15 m tall (Lee et al., 2013). It is a dioecious, bat-dispersed species (Hodgkison et al., 2007), distributed from Sri Lanka to India, and from South China across Southeast Asia to Australia (Berg and Corner, 2005). This species is used for the treatment of several disorders, e.g., ulcers, psoriasis, anemia, piles jaundice, vitiligo, hemorrhage, diabetes, convulsion, hepatitis, dysentery, biliousness, and as lactagogue and purgative agents. In India, it is commonly cultivated for its pharmacological properties such as antidiarrheal activity, as well as neuroprotective and hepatoprotective effects (Ali and Chaudhary, 2011). It was reported that almost all parts of this plant are used as a folklore remedy for the treatment of various ailments by the Indian traditional healers, but the leaves are of particular interest, among other parts, from a medicinal point of view. Additionally, the fruit is known to be active as an aphrodisiac, tonic, lactagogue, and an emetic (Ali and Chaudhary, 2011). *F. hispida* was chosen for its abundance of alkaloids, carbohydrates,

proteins, and amino acids, sterols, phenols, flavonoids, gums and mucilage, glycosides, saponins, and terpenes (Ghosh et al., 2004). 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., 2016-2018). Therefore, the aim of this study was to test the efficacy of ethanolic extract prepared from *F. hispida* leaves against fish pathogen – three *Aeromonas* strains (*Aeromonas sobria*, *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*) 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. hispida* were sampled in M.M. Gryshko National Botanic 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. The species author abbreviations were followed by Brummitt and Powell (1992).

Freshly collected leaves were washed, weighed, 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.

Method of culturing pathological sample and identification method of the *Aeromonas* strain. Three *Aeromonas* strains: *Aeromonas sobria* (K825) and *Aeromonas hydrophila* (K886), as well as *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* (St30), originated from freshwater fish species such as common carp (*Cyprinus carpio* L.) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum), respectively, were isolated in Department of Fish Diseases, The National Veterinary Research Institute in Pulawy (Poland). Bacteria were collected from fish exhibiting clinical disorders. Each isolate was inoculated onto trypticase soy agar (TSA) (BioMérieux) and incubated at 27°C±2°C for 24 h. Pure colonies were used for biochemical identifications, according to the manufacturer's instructions, except the temperature of incubation, which was at 27°C ± 1°C. The following identification systems were used in the study: API 20E, API 20NE, API 50CH (BioMérieux). Presumptive *Aeromonas* isolates were further identified to the species level by restriction analysis of 16S rDNA genes amplified by polymerase chain reactions (PCR) (Kozínska, 2007).

Bacterial growth inhibition test of plant extracts by the disk diffusion method. Antimicrobial susceptibility of the tested *Aeromonas* isolates was performed by the Kirby-Bauer disc diffusion method according to the recommendations of the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2014). Each inoculum of bacteria in the density of 0.5 Mc McFarland was cultured on Mueller–Hinton agar for 24 h at 28±2°C. Seven drugs representing different antimicrobial classes as quinolones, tetracyclines, sulphonamides, and phenicols were used. After incubation, the inhibition zones were measured. Interpretation criteria have been adopted from that available for *Aeromonas salmonicida* (CLSI, 2006).

Statistical analysis. Statistical analysis of the data obtained was performed by employing the mean ± standard error of the mean (S.E.M.). All variables were randomized according to the phytochemical activity of extract tested. The following zone diameter criteria were used to assign susceptibility or resistance of bacteria to the phytochemicals tested: Susceptible (S) ≥ 15 mm, Intermediate (I) = 10–15 mm, and Resistant (R) ≤ 10 mm (Okoth et al., 2013).

Results and discussion. Results on antimicrobial activity assessment of ethanolic extract obtained from *F. hispida* leaves against three *Aeromonas* strains (*Aeromonas*

sobria, *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*) expressed as a mean of diameters of inhibition zone are presented in Figure 1.

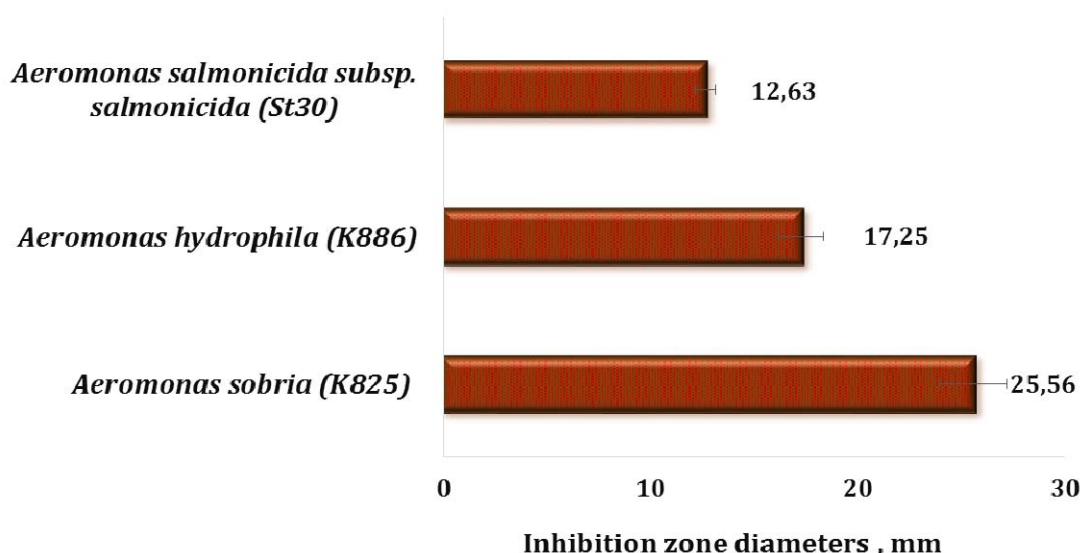


Fig. 1 - The inhibition zone diameters of *Aeromonas* strains' growth (1000 μ L inoculum) obtained from the ethanolic extract of *F. hispida* leaves ($M \pm m$, $n = 8$).

From the results of the disc diffusion screening, *F. hispida* is shown to clearly possess antibacterial properties against *Aeromonas* strains. The ethanolic extracts of *F. hispida* exhibited the maximum antimicrobial activity against *Aeromonas sobria* strain (inhibition zone diameter was 25.56 ± 1.63 mm), *Aeromonas hydrophila* (17.25 ± 1.10 mm), and *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* (12.63 ± 0.50 mm) (Fig. 1). The most susceptible strain to the antimicrobial activity of *F. hispida* was *Aeromonas sobria*.

Aeromonas species are Gram-negative, straight nonspore-forming rods, generally, cytochrome oxidase positive, facultative anaerobic and chemoorganotrophic and are characterized by being able to grow at 0% NaCl but not at 6% NaCl (Beaz-Hidalgo and Figueras, 2013; Dar et al., 2016). *Aeromonas*-induced septicemia is a fatal infectious disease of cold-blooded animals and in human, caused by the motile *Aeromonas*, particularly *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria*, and *Aeromonas caviae* (Austin and Austin, 1987; Dryden and Munro, 1989). Its species are facultative anaerobic Gram-negative bacteria that belong to the family *Aeromonadaceae*. These bacteria have a broad host spectrum, with both cold- and warm-blooded animals, including humans, are known as psychrophilic and mesophilic (Beaz-Hidalgo and Figueras, 2013; Dar et al., 2016). The occurrence of septicemia by these bacteria is mainly contributed by the release of two important virulence factors namely extracellular hemolysin and aerolysin (Chopra et al., 1993; Dar et al., 2016).

Plants and plant polysaccharides (PPS) are an important medicinal plant product, and play a major role in preventing and controlling infectious microbes in aquaculture. Three polysaccharides including *Ficus carica* polysaccharides (FCPS), *Radix isatidis* polysaccharides (RIPS), and *Schisandra chinensis* polysaccharides (SCPS) used as feed additives, were selected to investigate their effects on immune response and disease resistance against *Aeromonas hydrophila* in crucian carp in the study of Wang and co-workers (2016). Results show that crucian carp fed with these PPS showed significant ($p < 0.05$) enhancement of their innate immune response including leukocyte phagocytosis activity, serum bactericidal activity, lysozyme activity, total protein level, complement C3, and superoxide dismutase activity compared with the control group. Their degree of influence on these immune parameters was in the order of FCPS > RIPS > SCPS, except for lysozyme activity (RIPS > FCPS > SCPS). In addition, fish

cumulative mortalities in the three treatment groups were remarkably lower than in the control group (95%) when challenged with *A. hydrophila*, relative percent survivals were 57.9%, 47.4%, and 42.1% in FCPS, RIPS, and SCPS groups, respectively. These results suggest that FCPS, RIPS, and SCPS used as immunostimulants are capable of enhancing immune responses and disease resistance against *A. hydrophila* in crucian carp and that FCPS was the most effective (Wang et al., 2016).

In our previous studies, the therapeutic potential for the use of various plants of *Ficus* genus in the control of bacterial diseases was evaluated against fish pathogens in *in vitro* study with promising results (Tkachenko et al., 2016-2019). 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 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 were 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).

In the study by Verma and co-workers (2013), the antibacterial activity of methanol extracts of *Ficus benghalensis* (prop-root) and *Leucaena leucocephala* (pod seed) was evaluated by measurement of the zone of inhibition against pathogenic bacteria, *Escherichia coli*, and *Aeromonas hydrophila*. Control artificial feed and artificial feed supplemented with 5% powder of *F. benghalensis* and *L. leucocephala* were prepared. Juvenile *Clarias gariiepinus* were divided into four groups, acclimatized to laboratory conditions and fed with respective feeds for 20 days prior to the experiment. The immunomodulatory response of supplementary feed was studied by challenging the fish intraperitoneally at weekly intervals, with *A. hydrophila*. One set of fish, not challenged with *A. hydrophila* was used as a negative control, to analyze any detrimental effect of supplementary feed, while positive control, comprised of challenged fish fed with non-supplemented feed. Other two groups of fish were challenged with *A. hydrophila* and fed with respective supplementary feeds. Blood was collected on weekly intervals for four weeks and serum samples were analyzed to evaluate the damage of fish by *A. hydrophila* through liver function tests. The increase in the levels of Serum glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT) and Serum Glutamic pyruvate transaminase (SGPT) in the positive control group indicated the damage of liver and kidney. There was no marked difference in the levels of alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) in control and treated fish, suggesting that the supplementary feed had no adverse effect on liver or kidney. Serum lysozyme, tissue superoxide dismutase (SOD), percentage phagocytosis, phagocytotic index, nitric oxide (NO), total serum protein and immunoglobulin increased significantly in the treated fish compared to control fish (Verma et al., 2012). Fish fed with supplementary feed showed increased lysozyme activity and a phagocytic index indicating an increase in the non-specific immune response. The immunoglobulin levels of in serum were analyzed by homologous sandwich ELISA, which showed higher antibody production in fish fed with supplementary feed (Verma et al., 2013).

Chatterjee and co-workers (2015) screened leaf methanol extract from *F. hispida* for chemical content, antioxidant and antibacterial activity. Bacteria tested included 5 strains of Gram-positive *Salmonella typhi* (NCTC-74, B-111, C-145, E-3404, and A-2467) and 5 strains of Gram-negative *Staphylococcus aureus* (ML-357, ML-15, ML-366, ML-276, and ML-145.). Results showed *S. aureus* strains to have generally lower susceptibility to the extracts compared to *S. typhi*. Among the former, *S. aureus* ML-145

was not affected by any concentration tested (1-25 mg/ml), strains ML-357, ML-366, and ML-276 have inhibited with MIC 25 mg/ml, and strain ML-15 was inhibited with MIC 10 mg/ml. Phytochemical analysis of the extract showed the presence of flavonoids, tannins, steroids, glycosides, and saponins, as well as the absence of alkaloids and amino acids. Total phenolic content of the extract was almost twice as high as total flavonoid content (Chatterjee et al., 2015).

Consequently, the antimicrobial property of *F. hispida* leaf extract may be manifested due to its constituents. Such compounds, especially dietary flavonoids and tannins, have been shown to exert antioxidant, anti-inflammatory, anti-cancer and antibacterial effects and may have beneficial effects on human and animal health (Coppo and Marchese, 2014). 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 a 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 were 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). The antimicrobial activities of tannins are also well documented. The growth of many fungi, yeasts, bacteria, and viruses was inhibited by tannins (Chung et al., 1998).

Ali and Chaudhary (2011) have reported that *F. hispida* contains wide varieties of bioactive compounds from different phytochemical groups like alkaloids, carbohydrates, proteins, and amino acids, sterols, phenols, flavonoids, gums and mucilage, glycosides, saponins, and terpenes. Two substantial phenanthroindolizidine alkaloids, 6-O-methyltylophorinidine and 2-demethoxytylophorine, and a biphenylhexahydroindolizine hispidine from stem and leaves of *F. hispida* were isolated by Venkatachalam and Mulchandani (1982). Recently, hispidin has been reported to have anticancer activity (Ali and Chaudhary, 2011).

Conclusions. The ethanolic extract obtained from *F. hispida* leaves showed varying inhibitory activities against all the strains tested. Thus, the preliminary screening assay indicated that *F. hispida* leaves extract to possess great potential for the therapy of bacterial infections and may be used as a natural antiseptic and antimicrobial agent. Further investigation needs to be focused on isolation and identification of those bioactive compounds, which would be a platform for further pharmacological studies, *in vivo* tests and practical applications in fish health management.

Acknowledgments. *The study was supported by a grant from the International Visegrad Fund, and we thank them for financial assistance for our study.*

References.

1. Ali, M., and N. Chaudhary, 2011. *Ficus hispida* Linn.: A review of its pharmacognostic and ethnomedicinal properties. *Pharmacogn. Rev.*, 5(9), pp. 96-102.
2. Austin, B., and D.A. Austin, 1987. *Bacterial Fish Pathogens: Disease in Farmed and Wild Fish*. Halsted Press, New York, N.Y.
3. Beaz-Hidalgo, R., and M.J. Figueras, 2013. *Aeromonas* spp. whole genomes and virulence factors implicated in fish disease. *J. Fish Dis.*, 36, pp. 371-388.
4. Berg, C.C., 2001. Moreae, Artocarpeae, and Dorstenia (Moraceae), with introductions to the family and *Ficus* and with additions and corrections to Flora Neotropica Monograph 7. *Flora Neotropica Monograph 83*. The New York Botanical Garden, New York, pp. 1-346.

5. 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.
6. Brummit, R.K., and C.E.P. Powell (Eds.), 1992. Authors of plant names. A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations. Kew. 732 p.
7. Chatterjee, A., J. Mondal, R. Bhowmik, A. Bhattachayra, H. Roy, and S. Kundu, 2015. *In-vitro* anti-oxidant and antimicrobial study of *Ficus hispida*. Journal of Pharmaceutical Technology, Research, and Management, 3(2), pp. 153-166.
8. Chopra, A.K., C.W. Houston, J.W. Peterson, and G.F. Jin, 1993. Cloning, expression, and sequence analysis of a cytolytic enterotoxin gene from *Aeromonas hydrophila*. Can. J. Microbiol., 39(1), pp. 513-523.
9. Chung, K.T., T.Y. Wong, C.I. Wei, Y.W. Huang, and Y. Lin, 1998. Tannins and human health: a review. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 38(6), pp. 421-464.
10. Clement, W.L., and G.D. Weiblen, 2009. Morphological evolution in the mulberry family (Moraceae). Systematic Botany, 34(3), pp. 530-552.
11. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2006) VET03-A Methods for antimicrobial disk susceptibility testing of bacteria isolated from aquatic animals, Approved Guideline. Vol. 26, No. 23, Wayne, PA, USA.
12. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2014) VET03-/VET04-S2 Performance standards for antimicrobial susceptibility testing of bacteria isolated from aquatic animals, Second Informational Supplement. Vol. 34, No. 15, Wayne, PA, USA.
13. Cook, J.M., and J.-Y. Rasplus, 2003. Mutualists with attitude: coevolving fig wasps and figs. Trends in Ecology & Evolution, 18(5), pp. 241-248.
14. Coppo, E., and A. Marchese, 2014. Antibacterial activity of polyphenols. Curr. Pharm. Biotechnol., 15(4), pp. 380-390.
15. Dar, G.H., S.A. Dar, A.N. Kamili, M.Z. Chishti, and F. Ahmad, 2016. Detection and characterization of potentially pathogenic *Aeromonas sobria* isolated from fish *Hypophthalmichthys molitrix* (Cypriniformes: Cyprinidae). Microb. Pathog., 91, pp. 136-140.
16. Datwyler, S.L., and G.D. Weiblen, 2004. On the origin of the fig: phylogenetic relationships of Moraceae from *ndhF* sequences. American Journal of Botany, 91(5), pp. 767-777.
17. Dryden, M., and R. Munro, 1989. *Aeromonas* septicemia: relationship of species and clinical features. Pathol., 21(2), pp. 111-114.
18. Ghosh, R., K.H. Sharatchandra, S. Rita, and I.S. Thokchom, 2004. Hypoglycemic activity of *Ficus hispida* (bark) in normal and diabetic albino rats. Indian J. Pharmacol., 36, pp. 222-225.
19. Heuer, H., H. Schmitt, and K. Smalla, 2011. Antibiotic resistance gene spread due to manure application on agricultural fields. Current Opinion in Microbiology, 14(3), pp. 236-243.
20. Hodgkison, R., M. Ayasse, E.K. Kalko, C. Haberlein, S. Schultz, W.A. Mustapha, A. Zubaid, and T.H. Kunz, 2007. Chemical ecology of fruit bat foraging behavior in relation to the fruit odors of two species of paleotropical bat-dispersed figs (*Ficus hispida* and *Ficus scortechinii*). J. Hem. Ecol., 33(11), pp. 2097-2110.
21. 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.
22. Kozińska, A., 2007. Dominant pathogenic species of mesophilic aeromonads isolated from diseased and healthy fish cultured in Poland. Journal of Fish Diseases, 30, pp. 293-301.
23. Kumar, S., Pandey A.K. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. ScientificWorldJournal, 2013: 162750.
24. Lansky, E.P., 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.
25. Lee Si Hui, B.C. Ng Angie, O.K. Han, T. O'Dempsey, and T.W. Tan Hugh, 2013. The status and distribution of *Ficus hispida* L.f. (Moraceae) in Singapore. Nature in Singapore, 6, pp. 85-90.
26. 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.

27. 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.
28. Tkachenko, H., L. Buyun, E. Terech-Majewska, and Z. Osadowski, 2017. Antibacterial screening of ethanolic extracts obtained from leaves of various *Ficus* species (Moraceae) against *Citrobacter freundii*. Труды ВНИРО (Trudy VNIRO), 167, pp. 138-149.
29. Tkachenko, H., L. Buyun, E. Terech-Majewska, and Z. Osadowski, 2017. Screening for antimicrobial activities of the ethanolic extract derived from *Ficus hispida* L.f. leaves (Moraceae) against fish pathogens. Научные труды Дальрыбвтуза (Scientific Journal of DALRYBVTUZ), 41, pp. 56-64.
30. Tkachenko, H., L. Buyun, E. Terech-Majewska, V. Honcharenko, A. Prokopiv, and Z. Osadowski, 2019. Preliminary *in vitro* screening of the antibacterial activity of leaf extracts from various *Ficus* species (Moraceae) against *Yersinia ruckeri*. Fish. Aquat. Life, 27, pp. 15-26.
31. Tkachenko, H., L. Buyun, O. Kasiyan, E. Terech-Majewska, and Z. Osadowski, 2018. The antibacterial activity of the ethanolic leaf extract of *Ficus pumila* L. (Moraceae) against fish bacterial pathogens. Научные труды Дальрыбвтуза (Scientific Journal of Dalrybvtuz), 45(2), pp. 20-30.
32. Tkachenko, H., L. Buyun, O. Kasiyan, E. Terech-Majewska, V. Honcharenko, A. Prokopiv, and Z. Osadowski, 2018. Preliminary *in vitro* screening of antibacterial activity of leaf extract from *Ficus natalensis* subsp. *natalensis* Hochst. (Moraceae) against fish pathogens. Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality, (2), pp. 170-183.
33. Tkachenko, H., L. Buyun, Z. Osadowski, A. Prokopiv, and V. Honcharenko, 2017. Studies on antibacterial activity of *Ficus binnendijkii* Miq. (Moraceae) leaf extract. Visnyk Kyivsk'oho natsional'noho universytetu imeni Tarasa Shevchenka (Introduksiya ta zberezhennya roslynnoho riznomanittya) [Bulletin of the Taras Shevchenko National University of Kyiv (Introduction and Conservation of Plant Diversity)], 1(35), pp. 57-61.
34. Tkachenko, H., L. Buyun, Z. Osadowski, E. Terech-Majewska, V. Honcharenko, and A. Prokopiv, 2017. Comparative study of antimicrobial efficacy of the ethanolic leaf extract of *Ficus benghalensis* L. (Moraceae) against bacterial fish pathogens. Słupskie Prace Biologiczne, 14, pp. 229-252.
35. Tkachenko, H., L. Buyun, Z. Osadowski, V. Honcharenko, and A. Prokopiv, 2017. The antimicrobial efficacy of ethanolic extract obtained from *Ficus benghalensis* L. (Moraceae) leaves. Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality, (1), pp. 438-445.
36. 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.
37. Tkachenko, H., L., Buyun, E., Terech-Majewska, Z. Osadowski, Y., Sosnovskyi, V., Honcharenko, and A. Prokopiv, 2016. *In vitro* antibacterial efficacy of various ethanolic extracts obtained from *Ficus* spp. leaves against the fish pathogen, *Pseudomonas fluorescens*. In: Globalisation and regional environment protection. The technique, technology, ecology. Eds. T. Noch, W. Mikołajczewska, A. Wesołowska. Gdańsk, Gdańsk High School Publ., 2016. – pp. 265-286.
38. Verma, V.K., K.V. Rani, N. Sehgal, and O. Prakash, 2012. Immunostimulatory response induced by supplementation of *Ficus benghalensis* root powder, in the artificial feed the Indian freshwater murrel, *Channa punctatus*. Fish Shellfish Immunol., 33(3), pp. 590-596.
39. Verma, V.K., K.V. Rani, N. Sehgal, and O. Prakash, 2013. Immunostimulatory effect of artificial feed supplemented with indigenous plants on *Clarias gariepinus* against *Aeromonas hydrophila*. Fish Shellfish Immunol., 35(6), pp. 1924-1931.
40. Wang, E., X. Chen, K. Wang, J. Wang, D. Chen, Y. Geng, W. Lai, and X. Wei, 2016. Plant polysaccharides used as immunostimulants enhance innate immune response and disease resistance against *Aeromonas hydrophila* infection in fish. Fish Shellfish Immunol., 59, pp. 196-202.

**ИССОП ЛЕКАРСТВЕННЫЙ (*HYSSOPUS OFFICINALIS* L.) –
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ
ГЕРОНТОПРОТЕКТОРНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

Ключевые слова: иссоп лекарственный, *Hyssopus officinalis* L., геронтопротекторы.

В настоящее время в связи с ростом средней продолжительности жизни людей чрезвычайно перспективно создание неогаленовых препаратов геронтопротекторного действия (повышающих сопротивляемость организма к широкому спектру вредных воздействий физической, химической и биологической природы, увеличивающих умственную и физическую работоспособность, улучшающих память, стимулирующих процессы регенерации тканей, сдерживающих свободно-радикальные реакции, нормализующих: уровень сахара в крови и водно-солевой обмен, функционирование сердечно-сосудистой, половой системы, желудочно-кишечного тракта и др.). Поэтому среди растений аборигенной флоры и интродуцированных в Беларуси ведётся отбор экземпляров с высокими уровнями синтеза целевых биологически активных веществ (БАВ), в частности – в семействе яснотковые (Lamiaceae). В качестве типичного представителя этого семейства нами исследован иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.), так как он синтезируют БАВ, защищающие от преждевременного старения. *H. officinalis* относится к арсеналу лекарственных растений знаменитых врачей античных времён – Гиппократ (∼460-370 гг. до н.э.) и Диоскорида (∼40-90 гг. н.э.), причём он включён в фармакопеи многих стран (в том числе Германии, Португалии, Румынии, Франции, Швеции). Народные названия его – гисоп, пчелиная трава, синий зверобой, сусоп, юзефка, а научное – происходит от древнееврейского "esob" (эсоб) – "священная пахучая трава" [1, 2]. Это растение имеет обширный ареал от Юго-Восточной Азии до Средиземноморья и Центральной Европы. Во многих странах *H. officinalis* культивируется как ароматическое и лекарственное растение, в Беларуси выращивается в отдельных хозяйствах и любителями, в естественных условиях республики не встречается, в коллекционном питомнике Центрального ботанического сада (ЦБС) НАН Беларуси культивируется с 1957 года.

Материалы и методы. Для анализа компонентного состава экстрактов растений хроматографом Аджилент-1260 (Agilent, США; колонка Zorbax Eclipse Plus C18, регистрация DAD G4212B при $\lambda=203\div 560$ нм в mAU [Absorbance Units]) использовали лекарственное растительное сырьё (ЛРС) надземной биомассы (н. б.) иссопа лекарственного (*H. officinalis* L., сорт "Лазурит") из коллекции ЦБС НАН Беларуси, собранное в фазу цветения (ВВСН 57...67). Пробоподготовка и измерения осуществлялись по стандартной методике [3].

Результаты и их обсуждение. Методом газожидкостной хроматографии (GC-MS techniques) в ЛРС *H. officinalis* выявлены эфирные субстанции: α -Терпинен; Борнилацетат; Изопинокамфон; Камфора; Линалоол; Лимонен, Пинокамфон; α - и β - Пинены; Туйон и другие [1-3]. В собственных исследованиях на основе ВЭЖХ-анализов нами проведена сравнительная оценка компонентного состава ЛРС *H. officinalis* – согласно полученным данным [3] ЛРС *H. officinalis* (в сухом веществе, мг/кг) содержит флавоноиды (Апигенин = $12,0\pm 3,2$; Изокверцитрин = $32,8\pm 5,2$; Кверцетин = $32,0\pm 6,4$; Кверцитрин = $4,0\pm 0,1$; Кемпферол = $100,4\pm 9,0$; Лютеолин = $68,4\pm 7,7$; Мирицетин = $7,2\pm 2,8$; Рутин =

28,3±6,1; Катехин = 57,0±4,3 и другие); дитерпеноидный лактон Марруб[и]ин = 94,4±5,9; антрахинон Эмодин = 23,7±4,6; пентациклические тритерпеноиды (кислоты: Олеаноловая=151,6±12,2; Урсоловая = 14,5±1,8 и другие); полифенольные органические кислоты (Розмариновая = 235,6±2,4; Феруловая = 132,0±11,5 и другие). Описание геронто-протекторного действия идентифицированных вторичных метаболитов приводим далее по [3].

Маррубин (М). В безопасных дозах (≤ 100 мг *М*/кг веса) проявляет геронто-протекторные эффекты: антигенотоксический, вазорелаксанта́ный, гастропротективный, обезболивающий, антиоксидантный, кардиопротекторный, антиспазматический, иммуномодулирующий, противоотёчный и антидиабетический.

Олеаноловая кислота (ОК). Геронтопротекторные свойства обуславливает, оказывая противовоспалительное, ранозаживляющее действие, проявляя спазмолитический эффект (снижает артериальное давление, снимает спазм артерий, в том числе, коронарных), расширяя кровеносные сосуды сердца и мозга, улучшая их кровоснабжение. **ОК** является тонизирующим средством нервной системы (повышает умственную работоспособность, регулирует процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга, повышает устойчивость к стрессовым нагрузкам). **ОК** питает сердечную мышцу, восстанавливает сердечный ритм (антиаритмическое действие) и снижает уровень холестерина в крови, способствует поддержанию целостности сосудистых стенок, снижению их ломкости и проницаемости, предупреждает образование тромбов. Установлено, что при пиелонефритах и циститах препараты **ОК** усиливают действие антибиотиков и сульфаниламидных препаратов. **ОК** обладает противораковым и гепатопротекторным действием, показала выраженную противовирусную активность широкого спектра, в том числе против ВИЧ.

Розмариновая кислота (РК). Проявляет антимикробное и противовирусное действия, способствует оздоровлению кровеносных сосудов и клеток крови. Единоразовый приём розмариновой кислоты в день способен смягчить симптомы аллергии. На кровеносные сосуды **РК** воздействует не прямо, а путём систематического противовоспалительного эффекта и антиоксидации. **РК** способна смягчить эритроцитоз, распад красных кровеносных телец посредством ингибирования С3-конвертазы (С3 – белок в "Комплемент"-системе крови), подавляет синтез 5-гидрокси-эйкозатетраеновой кислоты (5ГЭК – провоспалительный компонент в так называемой "метаболической цепи омега-6"): **РК** действует как конкурентный ингибитор 5-липоксигеназы и переносчиков органических анионов, а именно, SLC22A6 и SLC22A8, с показателями K_i в $0,35 \pm 0,06$ мкМ и $0,55 \pm 0,25$ мкМ, соответственно. Стандартная доза составляет $200 \div 300$ мг активной **РК** перорально.

Флавоноиды и их производные (Ф). Эти вещества представлены чрезвычайно широкой гаммой (несколько сотен) идентифицированных видов субстанций и содержащие их препараты всё интенсивнее применяются современной медициной. Препараты на основе **Ф** и их производных снижают артериальное давление и обладают мощным антиоксидантным действием. Установлены стимуляция рядом **Ф** (апигенин, изокверцитрин, кверцетин, кемпферол, мирицетин, физетин) заживления ран и регенерации нервных клеток.

Урсоловая кислота (УК). Проявляет геронтопротекторную (гипохолестеринемическую [антисклеротическую {уменьшает содержание холестерина и сахара в клетке, соответственно снижает отложения подкожного жира}], кардиостимулирующую), антимикробную, противовоспалительную, а также другие виды биоактивности, благотворно влияющие на здоровье человека. **УК** перспективна для создания лекарственных препаратов, направленных на помощь людям, с возрастом начинающих страдать от атрофии скелетных мышц.

Включение **УК** в рацион питания в течение 5 недель приводит к 15% росту мышц. Механизм действия **УК** снижает активность катаболических генов **MuRF-1** и **Atrogin-1** в мышечных клетках и повышает активность гена **IGF-1** (фактора роста), что увеличивает и концентрацию анаболического гормона (**IGF-1**) в крови, вызывает активацию синтеза ключевых анаболических гормонов, ответственных за рост мышц, "включает" рецепторы IGF-1, Akt и S6K. Кроме анаболических эффектов **УК** потенцирует и клеточную пролиферацию.

Феруловая кислота (ФК). Оказывает мощное антиоксидантное действие, стабилизирует витамин **С** и витамин **Е**, усиливает их эффективность, а также проявляет антибактериальное действие, тормозит старение кожи, проявляет кардиопротекторное действие при ишемическом, аритмогенном и стрессорном воздействии (противоаритмическое действие **ФК** сопоставимо с антиаритмическими эффектами бета-адреноблокаторов).

Хлорогеновая кислота (ХК). Снижает кровяное давление, улучшает перистальтику кишечника (профилактика запоров); **ХК** оказывает противовоспалительное, противоопухолевое, гипогликемическое, гипохолестеринемическое, гепатопротекторное действия.

Эмодин (Э). Понижает уровень сахара и инсулина в крови, повышает чувствительность тканей к инсулину и нормализует липидный профиль. Препараты на основе **Э** применяются для лечения метаболических нарушений, напр., сахарного диабета II типа (инсулин-независимого), а также для снижения общей массы тела (происходящего за счёт, преимущественно, жировой ткани). Один из механизмов действия **Э** включает нейтрализацию негативного эффекта выработки надпочечниками глюкокортикоидов (снижают чувствительность тканей к инсулину и способствуют развитию диабета). **Э** оказывает противоопухолевое, противомикробное, противовоспалительное действия; эффективен в профилактике и лечении фиброза печени.

Полученные нами данные свидетельствует о перспективности ЛРС *H. officinalis* для разработки неогаленовых препаратов с геронтопротекторной активностью.

Библиография.

1. Дудченко, Л.Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник / Л.Г. Дудченко, А.С. Козьяков, В.В. Кривенко.– Киев: Наукова думка, 1989. – С. 95–97.
2. Либусь, О.К. Эфиромасличные и пряно-ароматические растения / О.К. Либусь [и др.]. – Херсон: Айлант, 2004. – 272 с.
3. Кухарева, Л.В. Геронтопротекторные вещества иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis*) и многоколосника морщинистого (*Agastache rugosa*) / Л.В. Кухарева [и др.]. // Вестник Фонда фундаментальных исследований (Минск). – 2016. – № 4. – С. 21–31.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ХЕНОМЕЛЕСА

Ключевые слова: хеномелес, аскорбиновая кислота, сахара, кислоты, масса плода.

Важнейшей национальной задачей государства является забота о здоровье населения и продлении его долголетия. Здоровье человека на 90% зависит от питания, прежде всего, от потребления продуктов местной флоры. Особое значение плодам и ягодам как лечебным продуктам придавал И.В. Мичурин (1948). Он призывал селекционеров обращать внимание «на возможность получения таких сортов, употребление плодов которых будет способствовать излечению тех или иных болезней». Основоположником лечебного садоводства стал ученый в области биохимии, физиологии и селекции плодовых и ягодных культур профессор Л.И. Вигоров. Задача лечебного садоводства – выращивание культур и сортов, плоды которых можно использовать для профилактики и лечения различных заболеваний [2].

Ценной плодовой культурой является хеномелес (*Chaenomeles* Lindl.). Его плоды характеризуются лечебно-профилактическими свойствами, содержат витамины В₁, В₂, пектиновые, ароматические вещества, обладают повышенным содержанием витамина С (до 200 мг/%), долго хранятся, транспортабельны и являются ценным сырьём для переработки [1, 9, 7]. Основная часть сахаров в плодах хеномелеса представлена глюкозой и фруктозой. Сахароза, противопоказанная больным сахарным диабетом, отсутствует или содержится в незначительном количестве. Пектины способствуют выделению из организма токсинов, радионуклидов, тяжелых металлов, холестерина. Плоды хеномелеса накапливают много органических кислот (5,3-6,2 %), соли которых имеют щелочную реакцию, в результате чего поддерживается кислотно-щелочной баланс в организме, что особенно важно при сахарном диабете и сердечнососудистых заболеваниях [4].

Целью исследований являлась оценка плодов сортообразцов хеномелеса по химическому составу.

Опыты проводили в 2016-2018 гг. на базе экспериментальных насаждений хеномелеса в отделе ягодных культур ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Биохимический состав ягод определялся Е.В. Жбановой в лаборатории СГЦ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». В качестве объектов исследований использовали сорта Иванушка, Калиф и отборные сеянцы 1-20, 1-36.

Методологической основой проводимых исследований служила «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6]. Для химической оценки плодов использовали следующие методы: содержание сахаров – по методу Бертрана (ГОСТ 8756.13-87); органических кислот – титрованием водной вытяжки 0,1 N раствором щелочи, с пересчетом на яблочную кислоту (0,0067) (ГОСТ 25555.0-82); витамина С – йодометрическим методом, основанном на приготовлении вытяжки растительного материала обычным способом и титрованием 0,001 N раствором калий йодата в присутствии крахмала [10].

Результаты исследований. Одним из основных показателей продуктивности сорта является масса плода. Изученные сортообразцы характеризовались средними и крупными плодами (табл.). На семена в среднем

приходится около 10 % массы плода, поэтому у малосемянных плодов удельная часть мякоти является большей. Нами была выявлена средняя зависимость между массой плода и толщиной мякоти ($r=0,56$) [8].

Органические кислоты содержатся во многих плодах и ягодах. Они придают продуктам приятный вкус, способствуют растворению солей мочевой кислоты, задерживают развитие бактерий, оказывают благоприятное действие на функцию желудочно-кишечного тракта и другие системы организма. Органические кислоты и низкий сахарокислотный индекс (0,4-0,6) обуславливают кислый вкус плодов хеномелеса. Кислотность сока изученных сортообразцов незначительно различалась и варьировала от 4,2 до 4,8 %, что соответствует средним значениям.

Таблица. Химический состав и масса плодов хеномелеса (среднее за 2016-2018 гг.)

Сортообразец	Средний вес плода, г	Титруемая кислотность, %	Сумма сахаров, %	АК, %	Хлорогеновая кислота, мг/100г
Иванушка	41,3	4,2	2,3	123,2	195
Калиф	89,8	4,3	2,8	71,1	186
о.с. 1-20	69,3	4,3	2,9	65,2	228
о.с. 1-36	53,6	4,8	2,4	127,4	190
НСР ₀₅	13,4	-	-	-	-

Питательные вещества в плодах в основном представлены углеводами. Они составляют около 90% от общего количества сухих веществ. Фрукты и ягоды содержат около 10 % углеводов. Являясь главным поставщиком энергии, их количество составляет всего 2% от общих запасов энергии организма, на жиры приходится 80%, а на белки 18% запасов энергии. Сорта и отборные сеянцы хеномелеса характеризовались не высоким содержанием сахаров (2,3-2,9 %).

Витамин С (аскорбиновая кислота, АК) участвует в окислительно-восстановительных процессах, образовании нуклеиновых кислот, обмене аминокислот, синтезе белка, нормализует обмен холестерина, повышает антиоксидантную функцию печени, способствует усвоению железа и нормальному кроветворению [1]. Основными источниками витамина С являются свежие плоды и ягоды. Количество аскорбиновой кислоты в плодах разных сортов колеблется в значительных пределах и зависит от сортовых особенностей, погодных, агротехнических условий и некоторых других факторов. Более 120 % АК накапливают плоды сорта Иванушка и о.с. 1-36, низкое содержание витамина С отмечено в плодах сорта Калиф и о.с. 1-20.

Хлорогеновая кислота имеет мощные антиокислительные свойства. Ее антиоксидантный потенциал в разы превосходит популярные вещества группы флавоноидов. Хлорогеновая кислота снижает уровень сахара и уменьшает риск диабета, образует полезные метаболиты, которые повышают эластичность сосудов и активизируют транспортную функцию [3]. Содержание хлорогеновой кислоты в плодах сортообразцов хеномелеса изменялось в пределах 186 (Калиф) - 228 мг/100 г (о.с. 1-20).

Таким образом, плоды хеномелеса богаты органическими кислотами, питательными веществами, витаминами, пригодны для использования в свежем виде и для приготовления продуктов здорового питания.

Библиография.

1. Доценко В.А. Овощи и плоды в питании. – Л: Лениздат, 1988. – 287 с.

2. Кирина И.Б., Иванова И.А., Самигуллина Н.С. Лечебное садоводство: Учеб. пособ.– Мичуринск: Изд-во МичГАУ. – 2014. – 182 с.
3. Левицкий А.П., Вертикова Е.К., Селиванская И.А. 2010 Хлорогеновая кислота: биохимия и физиология [Электронный ресурс] // Мікробіологія і біотехнологія. – № 2. – http://dz.engine.mk.ua/docs/hlorogenovaya_levickiy_statia.pdf. (дата обращения 19.03.18).
4. Меженский В.Н. Хеномелес. – М.: ООО Издательство АСТ; Донецк, 2004. – 62 с.
5. Меженский В.Н. Помологическая ценность декоративных сортов хеномелеса / В.Н. Меженский // Современное садоводство. – № 1. – Орел: ВНИИСПК, 2010. – С. 25-28.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. академика РАСХН, доктора с.-х. наук Е.Н. Седова и доктора с.-х. наук Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. Родюкова О.С. Особенности прохождения фенофаз интродуцированными сортообразцами хеномелеса // Труды Кубанского ГАУ, 2018. – № 4 (73). – С. 183-185.
8. Родюкова О.С. Хозяйственно-биологические особенности новых сортообразцов хеномелеса // Инновационные направления развития сибирского садоводства: наследие академиков М.А. Лисавенко, И.П. Калининой: сборник статей / ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий. – Барнаул: Концепт, 2018. – С. 228-232.
9. Савельев Н.И., Федулова Ю.А., Скрипникова М.К. Хеномелес – перспективная высоковитаминная плодовая культура // Вестник РАСХН, 2009. – № 3. – С. 62-63.
10. Сапожникова Е.В. Определение содержания АК в окрашенных растительных экстрактах йодометрическим методом / Е.В. Сапожникова, Л.С. Дорофеева // Консервная и овощесушильная промышленность. – 1966. – №5. – С. 29.

УДК: 615.322:582.929].074

Стешенко Я. М.¹, Мазулін О. В. д. фарм. наук¹, Опрошанська Т. В. к. фарм. наук²,
Смойловська Г. П. к. фарм. наук¹

¹Запорізький державний медичний університет, Запоріжжя, Україна;

²Національний фармацевтичний університет, Україна

ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТУ *THYMUS x CITRIODORUS* (PERS.) SCHREB. SILVER QUEEN

Ключові слова: чебрець лимонно запашний, *Thymus x citriodorus* (Pers.) Schreb. Silver Queen., рослинна сировина, ефірна олія, газова хроматографія з мас-спектрометричним детектуванням, екстракційні фітопрепарати.

Актуальною проблемою фармації та рослинництва є пошук видів з вираженою протимікробною, протизапальною та антиоксидантною дією. Відомим джерелом отримання лікарської рослинної сировини є родина ясноткових (Lamiaceae L.), спеціалізованого порядку ясноткових (Lamiaceae L.). Вона містить до 3500 видів, що об'єднані в 200 родів, які добре відомі в різних країнах світу. Більшість видів зустрічається переважно в країнах з помірним вологим кліматом.

В Україні та країнах СНД встановлено присутність до 1000 видів 69 основних родів цієї родини. Як за звичай це трав'янисті рослини, іноді напівкущі або кущі. Стебло у трав'янистих представників чотиригранний. Суцвіття головчасті, колосоподібні, які утворені несправжніми кільцями квіток у пазухах. Плід у виді ценобію має вигляд чотирьох горішків. Рід чебрець (*Thymus* L.) налічує до 400 видів, існують розповсюджені у країнах Європи, України, Малої та Середньої Азії. У флорі України на наш час ідентифіковано до 50 представників [3, 7, 8, 9, 13]. У різних країнах світу постійно здійснюється моніторинг перспективних видів роду *Thymus* L. з метою отримання рослинної сировини та фітопрепаратів для медичного застосування. Ці рослини успішно вирощують в спеціалізованих господарствах.

Траву видів роду *Thymus* L. в сучасній медицині у формі компресів та ароматичних ванн застосовують як болезаспокійливе, при радикулітах і невритах. Комплексні екстракційні фітопрепарати призначають при гострих або хронічних захворюваннях бронхів і легенів як антимікробне, заспокійливе, відхаркувальне. Настій з трави рослин (1:10) широко відомий засіб для лікування довготривалого спастичного і сухого кашлю, пневмонії, бронхітів, метеоризму, гастритів, виразкової хвороби, порушень травлення та супроводжуваних спастичних болях, алкоголізму, головного болю, а також як діуретичний та проти гельмінтний засіб [9, 10, 11]. У народній медицині багатьох країн настій і відвар з трави *Thymus serpyllum* L. (чебрецю плазкого) (1:10) застосовують для лікування бронхіту, застудних захворювань, туберкульозу легенів, бронхіальної астми, актиномікозу та емфіземи легенів, радикуліту, ревматизму, невралгії, головного болю, інсульту, паралічів, лихоманки, болів у суглобах, дисменореї, отиту, як антигельмінтний та діуретичний засіб. Призначають зовнішньо при лікуванні ран, виразок, опіків [12, 14, 15]. При сучасних фітохімічних дослідженнях різних видів роду *Thymus* L. були ідентифіковані та досліджені: ефірні олії, флавоноїди (похідні апігеніну, лютеоліну), гідроксикоричні кислоти, дубильні речовини, полісахариди, вітаміни, жирні олії, амінокислоти, урсолова кислота, неорганічні елементи, гіркоти, камеді [1, 10, 11].

Встановлену протимікробну, протизапальну, антиоксидантну, протинематоцидну активність пов'язують з накопиченням високих концентрацій тимолу, карвакролу, суми флавоноїдів, гідроксикоричних і органічних кислот, сапонінів терпенової природи [14, 15, 16]. Ефірні олії (ЕО) і екстракти з трави видів роду *Thymus* L. використовують у багатьох комплексних фітопрепаратах антисептичної та протизапальної дії. Всебічне фармакогностичне вивчення

насамперед перспективних ефірноолійних видів роду *Thymus* L. актуально для їх подальшого впровадження в сучасну медицину. Рід *Thymus* L. дуже поліморфний та складається з ряду дрібних видів і форм, а також гібридів, які можуть бути ботанічне віднесені до певних територій, регіонів або умов зростання з деякими певними морфолого-анатомічними та мікроскопічними особливостями або відмінностями один від одного [3]. До Державної Фармакопеї України 1 (дод. 3) включена стаття на траву *Thymus serpyllum* L. та суміш рослинної сировини ч. звичайного (*Thymus vulgaris* L.) з ч. іспанським білим (*Thymus zygis* L.), без виділення відмінних діагностичних ознак компонентів [5]. Встановлено, що види роду *Thymus* L., які зростають в регіонах європейського південного сходу Росії та Уралу, відносяться до так званого нефенольного хемотипу. При цьому присутні переважно нефенольні біциклічні сесквітерпени: *Thymus punctulosus* Klok. (ч. крапковий), *Th. hirticaulis* Klok. (ч. двожилковий), *Th. talijevii* Klok. et Des.–Shost. (ч. Талієва), *Th. paucifolius* Klok. (ч. малолісний) [1]. Фармакогностичне та фітохімічне дослідження перспективних видів та сортів роду *Thymus* L. видів, введення їх в культуру, дозволяє вирішити проблему заготівлі лікарської рослинної сировини з вираженою протимікробною, протизапальною та антиоксидантною дією та отримати ефективні фітопрепарати на їх основі. На наш час в Україні та світі відомі декілька сортів чабрецю, отриманих гібридизацією *Thymus pulegioides* L. (чабрецю блошиного) з *Thymus vulgaris* L. (чабрецю звичайного). До них слід віднести: Сильвер Кувин, Донна Варлей, Голден Дуарф, Бертрам Андерсон, Голд Едж, Голден Кинг, Спайси Орандж. Нами проведено фітохімічне дослідження перспективного для вирощування чабрецю лимонно запашиного сорту Сильвер Квин. З морфологічної точки зору це багаторічний невеликий напівкущик до 30 см висотою, з прямими, чотиригранними, здерев'янілими у нижній частині, розгалуженими стеблами фіолетово-бурого кольору. Листки супротивні, коротко черешкові, видовжено-ланцетні або яйцеподібно-ланцетної форми, сірувато-зеленого кольору. Квітки дрібні, неправильні, світло-рожеві. Зібрані у рихлий колос. Цвіте з червня до серпня. Траву чабрецю лимонно запашиного (*Thymus x citriodores* (Pers.) Schreb. Silver Queen, було заготовлено в умовах України (Запорізька, Дніпропетровська, Херсонська, Одеська, Миколаївська області) в період 2016-2018 рр. відповідно до вимог ДФУ [4]. Виділення ЕО проводили методом Клевенджера. Аналіз компонентного складу ЕО проводили методом ГХ-МС на хроматографі Agilent Technology 6890N з МС детектором 5973N, адаптованим для роботи з капілярними колонками у запрограмованому режимі в поєднанні з комп'ютером. Хроматографічна колонка мала наступні параметри: HP 19091 S-433 (HP-5MS), довжина (l=30 м), діаметр (d=0,32 мм). Інжектор автоматичний 7683, Split 20:1. Температура нагрівача введення проби 250 °С. Температура термостата 50-320 °С (швидкість 4 град/хв). Ввод проби у хроматографічну колонку пробу проводили в режимі splitless. При цьому швидкість введення складала 1,2 мл/хв протягом 0,2 хв. при постійному потоці газу-носія (гелій) 1,2 мл/хв. Компонентний склад ЕО визначали за порівнянням мас-спектрів (МС) речовин, при хроматографічному розділенні в процесі аналізу, з відомими МС бібліотеки NIST02. Кількісний вміст розраховували методом внутрішньої нормалізації за методом Ковача [2]. Для ідентифікації флавоноїдів і гідроксикоричних кислот застосовували метод ВЕРХ на хроматографі “Agilent 1260 Infinity HPLC System Open LAB CDS Software”. Хроматографічна колонка мала наступні параметри: довжина (l=150 мм), діаметр (d=2,1 мм), заповнена сорбентом “ZORBAX–SB C–18” (30 мм x 4,6 мм; d=1,8 мкм). Рухомі фази: А: Н₂О, 0,1% TFA; В: СН₃CN, 0,1% TFA. Встановлено, що найбільше накопичення ЕО було на прикінці цвітіння (липень-серпень) та складає до 3,0±0,32%. Фізико-хімічні показники досліджуваних ЕО (густина, заломлення, кут обертання, кислотне число та ефірне, число омилення) свідчили про накопичення вільних та зв'язаних спиртів, а також органічних кислот [6]. Основними ідентифікованими компонентами ЕО досліджуваних видів були: тимол, п-цимол, карвакрол, γ-терпінен, β-каріофілен, камфора, ліналоол, борнеол,

1,8-цинеол. Було встановлено присутність до 5 флавоноїдів (лютеолін, еріодитрин, апігенін, лютеолін-7-О-β-D-глікозид, апігенін-7-О-β-D-глікозид) та 5 гідроксикоричних кислот (кафтарова, хлорогенова, п-кумарова, ферулова, розмаринова). Проведеними попередніми фармакологічними дослідженнями встановлено, що трава рослини є перспективною для отримання екстракційних лікарських засобів з вираженою антимікробною, протизапальною, гепатозахисною, антиоксидантною активністю. Тривалий вегетаційний період чебрецю лимонно запашного в умовах України має суттєвий вплив на накопичення ЕО та поліфенольних сполук у досліджуваній рослинній сировині. Трава чебрецю лимонно запашного перспективна для отримання лікарських засобів з вираженою протимікробною, протизапальною, антиоксидантною, гепатозахисною активністю.

Бібліографія.

1. Алексеева Л. И. Полиморфизм эфирных масел тимьянов европейского северо-востока России и Урала / Л. И. Алексеева, И. В. Груздев // Физиология растений. – 2012. – Т. 59, № 6. – С. 771 – 780.
2. Аналитическая химия в создании, стандартизации и контроле качества лекарственных средств / Под ред. член. – кор. НАНУ Украины В. П. Георгиевского. – Х. : НТМТ, 2011. – Т. 2. – 474 с.
3. Гогина Е.Е. Изменчивость и формирование в роде Тимьян / Е. Е. Гогина // М.: Наука, 1990. – 208 с.
4. Державна Фармакопея України. Доповнення 2. / Держ. п-во “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Х. : Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”, 2008. – 620 с.
5. Державна Фармакопея України. Доповнення 3. / Держ. п-во “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Х. : Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”, 2009. – 279 с.
6. Методы контроля качества эфирных масел / Н. В. Сегуру, И. П. Рудакова, В. В. Вандышев, И. А. Самылина // Фармация. – 2005. – № 3. – С. 3 – 5.
7. Моніторинг ресурсів видів *Thymus L.* в Україні / І. А. Тимченко, В. М. Мінарченко, Л. А. Глущенко та інш. // Укр. ботан. журн. – 2007. – Т. 64, № 1. – С. 78 – 87.
8. Свиденко Л. В. Порівняльна характеристика деяких видів роду *Thymus L.* в умовах Херсонської області та Південного узбережжя Криму / Л. В. Свиденко, В. Д. Работягов // Черноморський ботан. журн. – 2006. Т. 2, № 2. – С. 72 – 76.
9. Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum L.*) и тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris L.*); ботаническая характеристика и фармакологические свойства (обзор литературы) / Т. П. Гарник, В. М. Фролов, Б. П. Романюк та ін. // Український медичний альманах. – 2009. – Т. 12, № 5. – С. 215 – 218.
10. Essential oil composition of *Thymus serpyllum* cultivated in the Kumaon region of western Himalaya, India / R. S. Verma, L. Rahman, C. S. Chanotiya et al. // Nat. Prod. Commun. – 2009. – Vol. 4, N. 7. – P. 987 – 988.
11. Mockute D., Bernotiene G. 1,8-cineole-caryophyllene oxide chemotype of essential oil of *Thymus serpyllum L.* growing Wild. in Vilnius (Lithuania) / D. Mockute, G. Bernotiene // Journal of Essential Oil Research. – 2008. – Vol. 16, N. 3. – P. 236 – 238.
12. Phenolic compounds in Basil, Oregano and Thyme / Z. Kruma, M. Andjelkovic, R. Verhe et al. // Foodbalt. – 2008. – P. 99 – 103.
13. Stahl – Biskup E., Saez F. Thyme: The genus *Thymus* / E. Stahl – Biskup, F. Saez // London, New York. – 2002. – 346 s.
14. Trace element contents and essential oil yields from wild thyme plant (*Thymus serpyllum L.*) grown at different natural variable environments, Jordan / M. S. Abu – Darwish, Z. H. Abu Dieyeh, B. Muffed et al. // Journal of Food, Agriculture Environment. – 2009. – Vol. 7, N. 3 – 4. – P. 920 – 924.
15. Variation in antibacterial activity, thymol and carvacrol contents of wild populations of *Thymus daenensis* subsp. *daenensis* Celak. / A. Chasemi Pirbalouti, M. Rahimmalek, F. Malekpour et al. // Plant Omics Journal. – 2011. – Vol. 4, N. 4. – P. 209 – 214.
16. Wojdylo A. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs / A. Wojdylo, J. Oszmianski, R. Czemerys // FoodChem. – 2007. – Vol. 105. – P. 940 – 949.

UDC 615.012.1: 582.949.2: 581.3

Halyna Tkachenko¹, Lyudmyla Buyun², Anna Góralczyk¹, Myroslava Maryniuk²,
Zbigniew Osadowski¹

¹Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Słupsk,
Poland

²M.M. Gryshko National Botanic Garden, National Academy of Science of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *SANSEVIERIA PARVA* N.E.BR. LEAF EXTRACT

Keywords: *Sansevieria parva*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, strains, antimicrobial activity, disc diffusion technique, ethanolic extract, leaves

Introduction. *Sansevieria* Thunb., a genus with diverse ethnobotanical uses in its geographical distribution range, has occupied an important place among plant genera applied for the treatment of a broad spectrum of diseases and disorders (Khalumba and Mbugua, 2005; Staples and Herbst, 2005; Takawira-Nyenyanya et al., 2014). Comprehensive information concerning ethnobotanical uses of various *Sansevieria* species in Kenya was presented and critically evaluated by Takawira-Nyenyanya and coauthors (2014). These authors reported that ethnobotanical data on various *Sansevieria* species have been well documented in various locations in East Africa. For example, Bally (1937) reported that *S. kirkii* Baker roots are used for the treatment of foot sores (cited by Takawira-Nyenyanya et al., 2014). Moreover, *S. trifasciata* are used in folk medicine for treating bronchitis, asthma, food poisoning, toxemia, cough, snake bite, insect bite, etc. (Seth, 2005). The *S. trifasciata* extracts possess mild analgesic properties and elicit analgesic-, anti-inflammatory and antipyretic activity in mice (Anbu et al., 2009).

The other documented folk medicinal uses of *Sansevieria* species include treatment for abdominal pains, diarrhea, and hemorrhoids (Andhare et al., 2012). The hydroethanolic extract of *S. liberica* possesses also significant anticancer activity (Akindele et al., 2015). The pressed juice of the *S. liberica* leaves is dropped in the eyes and ears for the treatment of infections and inflammations (Chigozie and Chidinma, 2013). Additionally, the *S. liberica* roots are used for the treatment of convulsion, epilepsy, paralysis, malnutrition, pulmonary troubles, vermifuges, cough and debility (Ikewuchi et al., 2010-2012). In Nigeria, the leaves and roots of *S. liberica* are used in traditional health care practice for the treatment of asthma, abdominal pains, colic, diarrhea, eczema, gonorrhea, hemorrhoids, hypertension, diabetes mellitus, menorrhagia, piles, sexual weakness, wounds of the foot, and alleviating the effects of snake bites (Chigozie and Chidinma, 2013). The anti-anemic and sedative and anticonvulsant activities of the *S. liberica* leaves and roots have been reported (Ikewuchi et al., 2010; Adeyemi et al., 2007).

Sansevieria species also showed antimicrobial activity (Onah et al., 1994; Aliero et al., 2008; Philip Deepa et al., 2011; Sheela et al., 2012). In our previous study, 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 (Buyun et al., 2016). The selected bacterial strain *S. aureus* is widespread and causes serious problems due to their pathogenicities and high levels of drug resistance. This has caused many clinical problems in the treatment of infectious diseases because the commercially available antibiotics commonly used are sometimes associated with adverse effects such as hypersensitivity, allergic reaction, and

immunosuppression in the host. Thus, the search for the discovery of new antimicrobial agents is an urgent need. The results proved that the inhibition zones ranged between 16 and 34 mm. *S. fischeri* and *S. francisii* extracts were particularly active against tested strain (diameters of inhibition zones were 34 mm). This was followed by the activities of *S. parva*, *S. kirkii*, *S. aethiopica*, *S. caulescens*, *S. metallica* leaf extracts (diameters of inhibition zones ranged from 25 to 31 mm). The ethanolic extracts of *S. canaliculata* and *S. trifasciata* showed less antimicrobial activities (16 to 16.5 mm). The results proved that the ethanolic extracts of *S. fischeri*, *S. francisii*, *S. parva*, *S. kirkii*, *S. aethiopica*, *S. caulescens*, *S. metallica* exhibited a favorable antibacterial activity against *S. aureus*. By the agar diffusion method, the ethanolic extracts of *S. fischeri*, *S. francisii*, *S. parva*, *S. kirkii*, *S. aethiopica*, *S. caulescens*, and *S. metallica* leaves showed anti-*S. aureus* activity, evidencing that ethanol is an efficient organic solvent to be used for the extraction of bioactive plant materials (Buyun et al., 2016). As previously mentioned, our results also revealed that the ethanolic extracts obtained from leaves of *S. kirkii*, *S. arborescens*, *S. roxburghiana*, *S. francisii*, *S. forskaliana*, *S. cylindrica*, *S. trifasciata*, *S. canaliculata*, *S. caulescens*, *S. metallica*, *S. aethiopica* possess antibacterial potency against *Escherichia coli* isolates and may be used as natural antiseptics and antimicrobial agents in medicine (Tkachenko et al., 2017).

As part of our study based on the antibacterial and antioxidant properties investigation of tropical and subtropical plants, we have examined the leaves of *S. parva* growing in the M.M. Gryshko National Botanic Garden (Kyiv, Ukraine). Thus, the current study was designed to test the efficacy of ethanolic extract prepared from *S. parva* leaves against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa* strains, clinically important bacteria, which are indicator organisms commonly used in various projects in order to monitor antibiotic resistance.

Materials and methods. Collection of Plant Material and Preparing of Plant Extract. The leaves of *S. parva* were sampled in M.M. Gryshko National Botanic Garden (Kyiv, Ukraine) (Fig. 1). The whole collection of tropical and subtropical plants at M.M. Gryshko National Botanical Garden (Kyiv, Ukraine) has the status of a National Heritage Collection of Ukraine. The sampled leaves of *Sansevieria parva* were brought into the laboratory for antimicrobial studies.

It should be noted that in the updated version of the World Checklist of Selected Plant Families (WCSP) *Sansevieria parva* (Asparagaceae) is considered as a synonym of currently accepted *Dracaena parva* (N.E.Br.) Byng & Christenh. [<http://wmsp.science.kew.org/>].

Sansevieria parva is a relatively fine-textured species with narrow, reflexing leaves up to 40 cm long and up to 2.5 cm wide. The rosettes are composed of 6 to 12 medium green leaves with dark green cross-bands. This particular hanging succulent starts out as an upright plant. It flowers with little, pinkish-white blooms (<https://worldofsucculents.com>).



Fig. 1 - A specimen of *S. parva* cultivated under glasshouse conditions at NBG (Kyiv, Ukraine). Photo by Myroslava Maryniuk.

Freshly collected leaves were washed, weighed, 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.

Bacterial test strain and growth conditions. For this study, a panel of organisms including *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (mecA negative), *S. aureus* ATCC 29213 (mecA negative, Oxacillin sensitive, weak beta-lactamase producing strain), *S. aureus* NCTC 12493 (mecA positive, Methicillin-resistant, EUCAST QC strain for cefoxitin), *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27583 were used. The cultivation medium was trypticase soy agar (Oxoid, UK), supplemented with 10% defibrinated sheep blood. Cultures were grown aerobically for 24 h at 37°C. The cultures were later diluted with a sterile solution of 0.9% normal saline to approximate the density of 0.5 McFarland standard. The McFarland standard was prepared by inoculating colonies of the bacterial test strain in sterile saline and adjusting the cell density to the specified concentration.

Determination of the antibacterial activity of plant extracts by the disk diffusion method. Antimicrobial activity was determined using the agar disk diffusion assay (Bauer et al., 1966). Strains were inoculated onto Mueller-Hinton (MH) agar plates. Sterile filter paper discs impregnated with extract were applied over each of the culture plates. Isolates of bacteria were then incubated at 37°C for 24 h. The plates were then observed for the zone of inhibition produced by the antibacterial activity of ethanolic extract obtained from the leaves of *S. cylindrica*. A negative control disc impregnated with sterile ethanol was used in each experiment. At the end of the period, the inhibition zones formed were measured in millimeters using the vernier. For each extract, eight replicates were assayed. The plates were observed and photographs were taken. The susceptibility of the test organisms to the plant extracts was indicated by a clear zone of inhibition around the holes containing the plant extracts and the diameter of the clear zone was taken as an indicator of susceptibility. Zone diameters were determined and averaged.

Statistical analysis. All statistical calculation was performed on separate data from each species with STATISTICA 8.0 (StatSoft, Poland). Statistical analysis of the data obtained was performed by employing the mean \pm standard error of the mean (S.E.M.). All variables were randomized according to the phytochemical activity of extract tested. The following zone diameter criteria were used to assign susceptibility or resistance of bacteria to the phytochemicals tested: Susceptible (S) \geq 15 mm, Intermediate (I) = 11-14 mm, and Resistant (R) \leq 10 mm (Okoth et al., 2013).

Results and discussion. In this study, we have examined the antibacterial properties of *Sansevieria parva* leaves against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa* strains. The results of antibacterial activity screening are given in Figs 2 and 3, which clearly indicate that the extract has shown antibacterial activity against the entire tested organisms. The extract has shown better activity against *S. aureus* strains compared to the *E. coli* and *P. aeruginosa* strains. The diameters of inhibition zones were (31.4 \pm 1.92) mm, (25.6 \pm 1.86) mm, and (23.5 \pm 1.44) mm for *S. aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, and *S. aureus* NCTC 12493, respectively. The extract has shown less antimicrobial activities against *P. aeruginosa*. The mean of the inhibition zone was (14.5 \pm 1.12) mm. Finally, the ethanolic extract exhibited high antibacterial activity against *E. coli* [mean of inhibition zone ranged (19.5 \pm 1.31) mm for *E. coli* ATCC 25922 and (16.1 \pm 1.19) mm for *E. coli* ATCC 35218] (Figs 2 and 3).

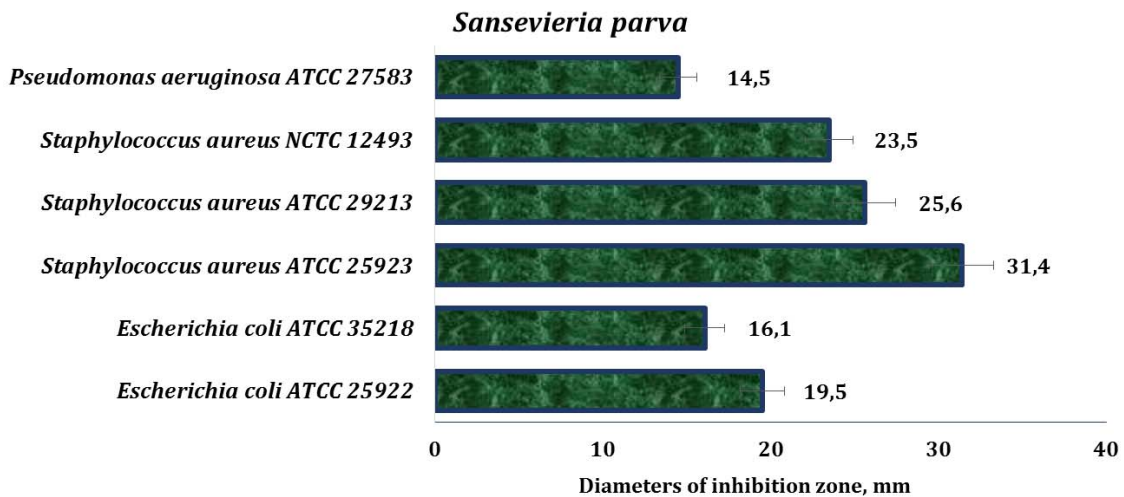


Fig. 2 - The inhibition zone diameters of *Aeromonas* strains' growth (1000 μ L inoculum) obtained from the ethanolic extract of *F. hispida* leaves ($M \pm m$, $n = 8$).

In our current study, the antibacterial activity of *S. parva* leaf extract (Figs 1 and 2) was investigated against the standard Gram-positive strains: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923, ATCC 29213, NCTC 12493) and Gram-negative strains: *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27583) and *Escherichia coli* (ATCC 25922, ATCC 35218) by the disc diffusion method. This was carried out by placing discs impregnated with test material on the surface of inoculated MH agar plates. The plates were then kept in an incubator at 37°C for 24 hours and diameters of zones of inhibition were measured. Clear inhibition zones unraveled that the compounds showed the antibacterial activity of the antibiotic disc against bacterial strains. It was observed that controlled strain of both Gram-positive and Gram-negative strains: *E. coli*, *P. aeruginosa* and *S. aureus* were sensitive against *S. parva* extract. It is concluded that plant extract possesses antibacterial activity against tested organisms. The zone of inhibition varied suggesting the varied degree of efficacy and different substances of the extract on the target strains. The antibacterial activity of the *S. parva* extract may be due to the presence of various active metabolites.

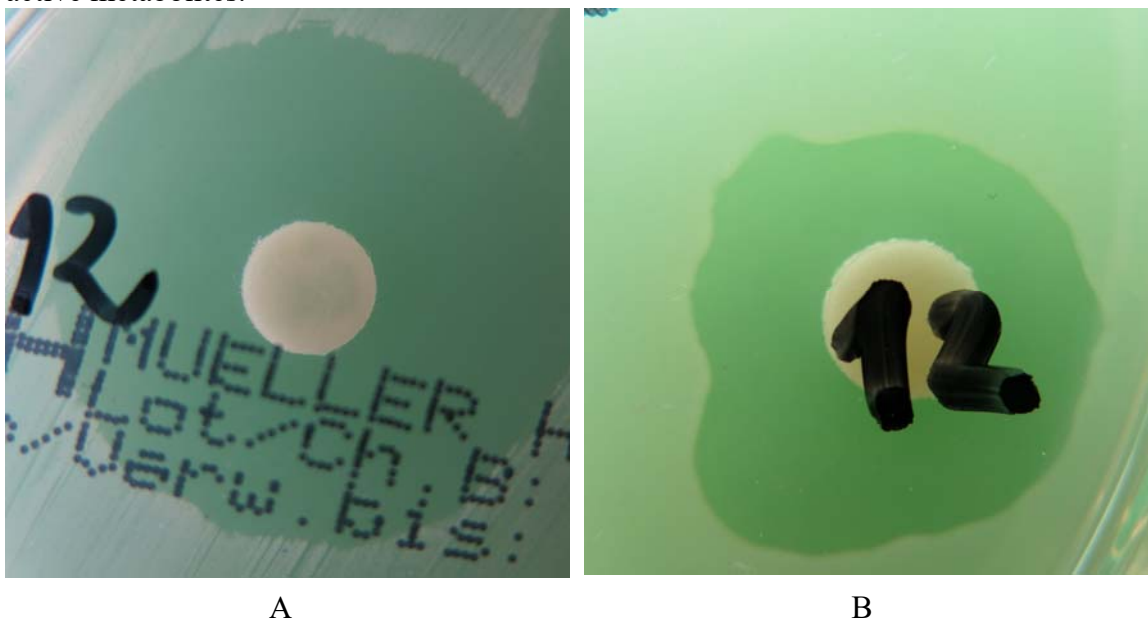


Fig. 3 - Antimicrobial activity of ethanolic extract obtained from leaves of *S. parva* against *S. aureus* ATCC 25923 (A) and *E. coli* ATCC 25922 (B) measured as inhibition zone diameter.

The results of the present study reinforce the importance of the analyzed plants as a source of bioactive compounds for the treatment of *S. aureus*, *P. aeruginosa*, and *E. coli* related infectious diseases. Previously, similar results were described for other species of *Sansevieria* genus.

In our previous study, we have assessed the *in vitro* antibacterial activity of ethanolic extract prepared from *S. cylindrica* Bojer ex Hook leaves against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa* strains (Buyun et al., 2018). The results of antibacterial activity clearly showed that the extract has shown antibacterial activity against the entire tested organisms. The extract has shown better activity against *S. aureus* and *P. aeruginosa* strains compared to the *E. coli* strains. The diameters of inhibition zones were (22.5±1.24) mm, (20.5±1.3) mm, and (16.4±0.95) mm for *S. aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, and *S. aureus* NCTC 12493, respectively. The extract has shown less antimicrobial activities against *P. aeruginosa*. The mean of the inhibition zone was (17.8±1.25) mm. Finally, the ethanolic extract exhibited mild antibacterial activity against *E. coli* [mean of inhibition zone diameter comprised (16.8±0.85) mm for *E. coli* ATCC 25922 and (15.1±1.1) mm for *E. coli* ATCC 35218] (Buyun et al., 2018).

On the other hand, Deepa Philip and co-workers (2011) have carried out phytochemical analysis and antimicrobial investigation of different solvent and aqueous extracts of the leaves and rhizome of *S. roxburghiana* against a panel of clinically significant bacterial and fungal strains (*Salmonella paratyphi*, *Shigella sonnei*, *Salmonella typhi*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Enterococcus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, and *Cryptococcus neoformans*, *Candida albicans* and standard strains of *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853). Susceptibility testing by disc diffusion assay revealed significant antimicrobial activity of methanolic and acetone extracts of leaves against Gram-positive bacteria such as *M. luteus*, *B. cereus*, *Enterococcus* spp., *S. aureus*, Gram-negative bacteria such as *P. vulgaris*, *P. aeruginosa*, *P. fluorescence*, *S. typhi*, *S. paratyphi*, *K. pneumoniae*, *S. sonnei*, and *E. coli*, fungal strains *Cryptococcus* spp. and *C. albicans*. Ethyl acetate extracts of rhizomes also exhibited appreciable antimicrobial activity against most of the pathogens tested. The minimum inhibitory concentrations (MIC) of the various extracts by agar dilution method ranged from 1.0 to 8.0 mg/ml. The leaf extracts exhibited better antimicrobial activity than rhizomes (Deepa Philip et al., 2011). The diethyl ether, alcohol, and acetone extracts of *S. roxburghiana* rhizome showed antibacterial activity against *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Staphylococcus aureus* (Sheela et al., 2012). The antibacterial activity of ethanolic extract of the rhizome of *S. roxburghiana* against the four pathogenic bacteria, *S. typhi*, *P. fluorescens*, *P. aeruginosa*, and *E. coli* was assessed by a zone of inhibition in the study of Poonam Sethi (2013). All the microbes were sensitive to the ethanolic extract of the plant and showed a potential activity. Maximum activity was seen in the case of *P. fluorescens* where the zone diameter was 32 mm (300 µg/ml). The minimum inhibitory concentration study revealed that the value for the *S. typhi* and *E. coli* as 80 and 60 µg/ml for *P. fluorescens* and *P. aeruginosa* (Poonam Sethi, 2013).

Further chemical analysis of the aforementioned plant extract should be performed to determinate its chemical composition and identify the exact phytocompounds responsible for antimicrobial activity. In addition, it should be subjected to pharmacological evaluations with the aim of assessing its *in vivo* efficacy, toxicity, potential adverse effects, interactions, and contraindications.

Conclusions. The preliminary screening assay indicated that the leaves of *S. parva* with antibacterial properties may offer alternative therapeutic agents against bacterial infections. The results proved that the leaf extract from *S. parva* exhibits a favorable antibacterial activity against Gram-positive strains: *Staphylococcus aureus*

(ATCC 25923, ATCC 29213, NCTC 12493) and Gram-negative strains: *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27583) and *Escherichia coli* (ATCC 25922, ATCC 35218). These validate scientifically their inhibitory capacity attributed by their common use in folk medicine and contribute towards the development of new treatment options based on natural products. Therefore, our results revealed the importance of extracts derived from various *Sansevieria* species to control resistant bacteria, which are becoming a very serious threat to human health.

Acknowledgments. *The study was supported by a grant from the Polish National Commission for UNESCO, and we thank them for financial assistance for our study.*

References.

1. Adeyemi, O.O., O.K. Yemitan, and O.O. Adebisi, 2007. Sedative and anticonvulsant activities of the aqueous root extract of *Sansevieria liberica* Gerome & Labroy (Agavaceae). *J. Ethnopharmacol.*, 113(1), pp. 111-114.
2. Akindede, A.J., Z.A. Wani, S. Sharma, G. Mahajan, N.K. Satti, O.O. Adeyemi, D.M. Mondhe, and A.K. Saxena 2015. *In Vitro* and *In Vivo* Anticancer Activity of Root Extracts of *Sansevieria liberica* Gerome and Labroy (Agavaceae). *Evid. Based Complement. Alternat. Med.*, 2015, pp. 560404.
3. Aliero, A.A., F.O. Jimoh, and A.J. Afolayan, 2008. Antioxidant and antibacterial properties of *Sansevieria hyacinthoides*. *International Journal of Plasma Applied Science*, 2, pp. 103-110.
4. Anbu, J.S., P. Jayaraj, R. Varatharajan, J. Thomas, J. Jisha, and M. Muthappan, 2009. Analgesic and antipyretic effects of *Sansevieria trifasciata* leaves. *Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med.*, 6(4), pp. 529-533.
5. Andhare, R.N., M.K. Raut, and S.R. Naik, 2012. Evaluation of antiallergic and anti-anaphylactic activity of ethanolic extract of *Sansevieria trifasciata* leaves (EEST) in rodents. *J. Ethnopharmacol.*, 142(3), pp. 627-633.
6. Bauer, A.W., W.M. Kirby, 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.
7. Buyun, L., H. Tkachenko, A. Góralczyk, M. Maryniuk, and Z. Osadowski, 2018. A promising alternative for treatment of bacterial infections by *Sansevieria cylindrica* Bojer ex Hook leaf extract. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, (2), pp. 82-93.
8. 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.
9. Chigozie, I.J., and I.C. Chidinma, 2013. Positive moderation of the hematology, plasma biochemistry and ocular indices of oxidative stress in alloxan-induced diabetic rats, by an aqueous extract of the leaves of *Sansevieria liberica* Gerome and Labroy. *Asian Pac. J. Trop. Med.*, 6(1), pp. 27-36.
10. Ikewuchi, C.C. 2012. Hypocholesterolemic effect of an aqueous extract of the leaves of *Sansevieria senegambica* Baker on plasma lipid profile and atherogenic indices of rats fed egg yolk supplemented diet. *EXCLI J.*, 11, pp. 346-356.
11. Ikewuchi, C.C., J.C. Ikewuchi, E.N. Onyeike, and E.O. Ayalogu, 2010. Effect of *Sansevieria liberica* Gérôme and Labroy on plasma chemistry and hematological indices of salt-loaded rats. *Res. J. Sci. Technol.*, 2(5), pp. 110-114.
12. Ikewuchi, J.C., C.C. Ikewuchi, N.M. Igboh, and T. Mark-Balm, 2011. Protective effect of aqueous extract of the rhizomes of *Sansevieria liberica* Gérôme and Labroy on carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in rats. *EXCLI J.*, 10, pp. 312-321.
13. 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.
14. Morton, J.F., 1981. *Atlas of Medicinal Plants of Middle America*. Charles C. Thomas Publisher, Illinois, pp. 90-93.

15. 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.
16. Onah, J.O., S. Ntiejumokun, and G. Ayanbimpe, 1994. Antifungal properties of an aqueous extract of *Sansevieria zeylanica*. *Medical Science Research*, 22, pp. 147-148.
17. Philip Deepa, P.K. Kaleena, and K. Valivittan, 2011. GC-MS analysis and antibacterial activity of chromatographically separated pure fractions of leaves of *Sansevieria roxburghiana*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 4(4), pp. 130-133.
18. Philip Deepa, P.K. Kaleena, K. Valivittan, and C.P. Girish Kumar 2011. Phytochemical screening and antimicrobial activity of *Sansevieria roxburghiana*. *Middle East J. Sci. Res.*, 4, pp. 512-518.
19. Poonam Sethi, 2013. Biological characterization of the rhizome of *Sansevieria roxburghiana* Schult. & Schult. f. (*Agavaceae*). *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(17), pp. 1201-1203.
20. Sheela, D.J., S. Jeeva, I.M.R. Shamila, N.C.J. Packia Lekshmi, and J. Raja Brindha, 2012. Antimicrobial activity and phytochemical analysis of *Sansevieria roxburghiana* leaf. *Asian J. Plant Sci. Res*, 2(1), pp. 41-44.
21. 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.
22. Takawira-Nyenyanya, T., L.E. Newton, E. Wabuye, and B. Stedje, 2014. Ethnobotanical uses of *Sansevieria* Thunb. (*Asparagaceae*) in the Coast Province of Kenya. 2014. *Ethnobotany Research and Application*, 12(1): 51-69.
23. Tkachenko, H., Buyun L., Z. Osadowski, and M. Maryniuk 2017. The antibacterial activity of certain *Sansevieria* Thunb. species against *Escherichia coli*. *Agrobiodiversity for improving nutrition, health, and life quality*, 1, pp. 446-453.
24. World Checklist of Selected Plant Families (WCSP), 2019. <http://wcsp.science.kew.org/>, (accessed 23 May 2019).

КОЛОРИМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЗАБАРВЛЕННЯ ПЛОДІВ ШИПШИНИ

Ключові слова: шипшина, *Rosa L.*, забарвлення плодів, пігмент, колориметричні характеристики

У контексті фітохімічного аналізу лікарської сировини інтерес до представників роду *Rosa L.* пов'язано із використанням за різним призначенням плодів шипшини, для яких встановлено високий вміст аскорбінової кислоти, каротиноїдів, фенольних сполук та інших біологічно активних речовин [1]. У зв'язку з цим у різних країнах проводиться аналіз сировинної бази дикорослих рослин та реалізуються селекційні програми створення перспективних культиварів для підвищення виробництва плодів шипшини [2].

Видоспецифічність накопичення комплексу біологічно активних сполук обумовлює необхідність таксономічного аналізу різних видів шипшини, які відрізняються за показниками фітохімічного складу плодів [3]. При дослідженні різноманіття представників роду *Rosa L.* важливе значення мають таксономічні ознаки, які дозволяють здійснювати диференціацію між видами. Серед важливих морфометричних показників визначають забарвлення плодів, що обумовлено накопиченням каротиноїдних та антоціанових пігментів [1, 3]. Встановлення об'єктивних відмінностей між видами шипшини за цим морфометричним показником можливо при використанні спектральних методів дослідження. У першу чергу для такої інструментальної діагностики використовують колориметрію як універсальний метод визнання кольору пігментованих об'єктів на основі оптичних параметрів. Використовуючи систему СІЕ $L^*a^*b^*$, різними авторами визначені колориметричні характеристики плодів шипшини у процесі їх дозрівання та на стадії повної стиглості [2 – 5]. Однак у зв'язку з наявністю різних колориметричних моделей [6], існує проблема з'ясування інформативності спектральних критеріїв для діагностики видової специфічності ознаки забарвлення при дослідженні різноманіття ботанічних таксонів. У результаті проведених нами досліджень показано, що специфічні особливості пігментації рослинних тканин квіток різних видів *Rosa* можуть бути визначені на основі сукупності колориметричних параметрів [7]. У зв'язку з цим, для підтвердження діагностичної значимості цього методичного підходу доцільно провести порівняльний аналіз спектральних характеристик плодів цих рослин, використовуючи різні колориметричні моделі.

З'ясування можливості об'єктивного контролю кольору як одного із показників якості рослинної сировини також має значення з огляду на інтенсивне використання плодів шипшини для виготовлення функціональних продуктів харчування, фармацевтичних препаратів, косметологічних засобів [8, 9].

Мета роботи – визначити колориметричні характеристики плодів і встановити діагностичні критерії для диференціації різних видів *Rosa L.*

За об'єкти дослідження використовували види *Rosa* (секція *Caninae*) – інтродуценти Ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (*R. canina L.*, *R. micrantha Smith.*, *R. iberica Stev. ex Bieb.*, *R. rubiginosa L.*). Відбір рослинних зразків здійснювали у фазі повної стиглості плодів. Визначення спектральних характеристик поверхні плодів здійснювали одразу після відбору рослинного матеріалу.

Колориметричні виміри плодів проводили на спектрофотометрі Спекорд М40, обладнаному інтегровальною фотометричною сферою та касетою для

математичної обробки Color Measurement для розрахунку колориметричних параметрів на основі даних спектрального розподілу інтенсивності відбиття досліджуваних зразків залежно від довжини хвилі у діапазоні 380-780 нм. Координати кольору X, Y, Z та координати кольоровості x, у визначали в системі CIE XYZ. Домінуючу довжину хвилі λ_d та умовну чистоту кольорового тону P_e встановлювали графічним способом за координатами пігментованих зразків у кольоровому просторі [10]. У колориметричній системі CIE $L^*a^*b^*$ визначали інтегральний коефіцієнт яскравості L^* та колориметричні коефіцієнти a^* і b^* . Експериментальні дані оброблено статистично за 5%-го рівня значущості, похибка вимірювань не перевищували 5%.

Колориметричні параметри плодів, які визначені в системах CIE XYZ та CIE $L^*a^*b^*$, представлені у табл. 1.

Табл. 1 – Колориметричні параметри плодів видів *Rosa* spp.

Вид	λ_d , нм	L^*	a^*	b^*
<i>Rosa canina</i>	617,4	38,71	60,40	66,40
<i>Rosa iberica</i>	614,9	34,56	53,14	59,23
<i>Rosa micrantha</i>	612,8	34,26	50,60	58,64
<i>Rosa rubiginosa</i>	614,9	37,54	56,33	64,30

Аналізуючи отримані результати, слід зазначити, що кольоровий стимул плодів характеризувався значеннями домінуючої довжини хвилі у діапазоні 612,8 – 617,4 нм. Максимальне значення λ_d встановлено для плодів *R. canina*, а мінімальне – для плодів *R. micrantha*. Плоди *R. iberica* і *R. rubiginosa* мали однакове значення домінуючої довжини хвилі. Ефект забарвлення обумовлено суперпозицією кольорових стимулів, які створюють пігменти, що локалізовані у поверхневих тканинах плодів, при взаємодії із випромінюванням видимого діапазону. Тому варіабельність показника λ_d слід пояснити особливостями пігментного складу плодів для різних видів. За даними [3] для плодів представників *Rosa* L. характерно накопичення антоціанових і каротиноїдних пігментів. При цьому переважними компонентами для антоціанів є ціанідин 3-глюкозид, а для каротиноїдів – β -каротин і лікопін [3]. Серед видів *Rosa* L. для плодів *R. canina* характерно високий вміст ціанідин 3-глюкозида [3]. Цей факт пояснює максимальне значення λ_d для плодів цього виду (табл. 1), оскільки при суперпозиції кольорових стимулів різних пігментів підвищення вмісту антоціану збільшує значення домінуючої довжини хвилі в діапазоні червоного кольору.

На відміну від λ_d , для плодів усіх досліджених видів *Rosa* визначена максимальне величина умовної чистоти кольорового тону (100 %), що свідчило про високий вміст пігментів у поверхневих тканинах.

Значення інтегрального коефіцієнту яскравості L^* , що характеризує загальну відбивальну здатність плодів відносно випромінювання видимого діапазону, змінювалось від 34,26 до 38,71 і зростало у наступній послідовності видів: *R. micrantha* – *R. iberica* – *R. rubiginosa* – *R. canina* (табл. 1).

Мінімальний рівень коефіцієнта a^* , який встановлено для плодів *R. micrantha*, підвищувався на 5,0, 11,3 та 19,4 % відповідно для *R. iberica*, *R. rubiginosa* і *R. canina* (табл. 1). Така послідовність змін показника a^* співпадала із підвищенням значень домінуючої довжини хвилі для плодів цих видів, що пов'язано із підсиленням червоного забарвлення. Аналогічна послідовність підвищення значень встановлена для коефіцієнта b^* , який змінювався у діапазоні від 58,64 до 66,40 (табл. 1).

Слід зазначити, що для плодів *Rosa canina* характерні максимальні значення усіх колориметричних параметрів (λ_d , L^* , a^* , b^*), а для плодів *R. micrantha* встановлено мінімальний рівень цих показників. Загалом можна

підкреслити, що забарвлення плодів кожного із досліджених видів відрізняється специфічною сукупністю спектральних характеристик.

Отримані результати доповнюють дані інших авторів щодо можливості використання колориметричного методу для визначення забарвлення плодів. Порівняно із відомими дослідженнями [2 – 5] отримані нами результати підтверджують діагностичну значимість домінувальної довжини хвилі для порівняльного аналізу пігментації плодів різних видів *Rosa*. Колориметрія розширює арсенал неруйнівних методичних підходів у дослідженні видового різноманіття і контролю якості плодів шипшини [11]. Діагностичні критерії, які встановлені на прикладі представників роду *Rosa*, мають перспективу застосування для таксономічного аналізу інших рослин за ознакою забарвлення вегетативних та генеративних органів.

Таким чином, специфічність накопичення пігментів у поверхневих тканинах створює відмінності забарвлення плодів різних видів *Rosa*. Для порівняльного аналізу пігментації плодів шипшини може бути використано сукупність колориметричних параметрів.

Бібліографія.

1. Smulders M.J.M. *Rosa* / M.J.M. Smulders, P. Arens, C.F.S Koning-Boucoiran et al. // Wild crop relatives: genomic and breeding resources plantation and ornamental crops. Ed. Kole C. – Heidelberg: Springer. – 2011. – P.243–275.
2. Uggla M. Changes in colour and sugar content in rose hips (*Rosa dumalis* L. and *R. rubiginosa* L.) during ripening / M. Uggla, K-E. Gustavsson, M.E. Olsson, H. Nybom // Journal of Horticultural Science & Biotechnology. – 2005. – V. 80, N 2. – P. 204-208.
3. Cunja V. Fresh from the ornamental garden: hips of selected rose cultivars rich in phytonutrients / V. Cunja, M. Mikulic-Petkovsek, N. Weber et al. // Journal of Food Science. – 2016. – V. 81, N 2. – P. 369–379.
4. Turkben C. Evaluation of rose hips (*Rosa* spp.) / C. Turkben, E. Barut, O.U. Copur et al. // International Journal of Fruit Science. – 2015. – V. 5, N 2. – P. 113–121.
5. Ercisli S. Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa* spp.) species / S. Ercisli // Food Chemistry. – 2007. – V. 104. – P. 1379–1384.
6. Феденко В.С. Зв'язування ціанідину з іонами металів / В.С. Феденко // Укр. біохім. журнал. – 2006. – Т. 78, N 2. – С. 149-153.
7. Fedenko V. Colorimetric parameters of flowers of *Rosa* L. species / V. Fedenko // Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality 2016. – Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra, 2016. – P. 87–89.
8. Nybom H. Realizing the potential of health-promoting roseships from dogroses (*Rosa* sect. *Caninae*) / H. Nybom, G. Werlemark // Current Bioactive Compounds. – 2017. – V. 13. – P. 3–17.
9. Patel S. Rose hips as complementary and alternative medicine: overview of the present status and prospects / S. Patel // Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism. – 2012. – V. 6, N 2. – P. 89–97.
10. Феденко В. С. Колориметрія у фізіології та біохімії рослин / В.С. Феденко, В.С. Стружко. – Дніпропетровськ: ДДУ, 1998. – 68 с.
11. Da Silva C.E. NIR-FT-Raman spectroscopic analytical characterization of the fruits, seeds, and phytotherapeutic oils from rosehips / C.E.Da Silva, P. Vandenabeele, H.G.M. Edwards, L.F.C. de Oliveira // Analytical and Bioanalytical Chemistry. – 2008. – V. 392. – P.1489–1496.

УДК 615.453

Федько Л.А., Сватко А.В.

Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН, Полтавська область, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ФІТОЧАЇВ ВИРОБНИЦТВА ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАП НААН

Ключові слова: фіто чаї, дієтичні добавки до раціону харчування, ринок, асортимент, конкуренція, продукція.

Ми – те, що ми їмо – так пояснювали древні лікарі значимість харчування у житті людини. Цілющий вплив компонентів їжі лежали в основі відкриття окремих корисних сполук та майбутньої розробки їх як фармацевтичних засобів. Ще древнім був відомий полегшуючий вплив цибулі, часнику, імбиру, меду на перебіг застуди і захворювань дихальних шляхів. Ми й досі п'ємо ромашковий чай при проблемах з травленням, а зеленим чаєм, чорним шоколадом та кавою приводимо тіло в тонус. В останні десятиліття офіційна біологія та наука про харчування почала активно досліджувати фізіологічно активні речовини традиційної кухні народів світу та способи їх дії на конкретні системи організму.

Доведено, що певним чином відкоригувавши, а за потребою і зовсім змінивши свій раціон, можна суттєво покращити стан здоров'я, самопочуття та знизити ризик розвитку таких недуг як цукровий діабет II типу, гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, астма, суттєво полегшити стан при аутоімунних захворюваннях. При цьому, спеціалісти університету Монаш (Австралія), в рамках курсу «Food as Medicine» радять підходити до раціону комплексно – переглянути весь перелік харчових продуктів, особливу увагу приділяють, саме тим, які людина споживає щодня. Саме з огляду на традиційне вживання гарячих напоїв, зокрема чаю, на сучасному ринку України спостерігається значний розвиток сегменту фіточаїв (трав'яних та фруктових). Вони стали традиційним продуктом для споживачів, яким подобаються напої з неординарним смаком, лікувальними властивостями та простим приготуванням [5].

Так як фіто чай є відомим, досить популярним і доступним засобом для оздоровлення і підтримання стану здоров'я широкого кола населення України в Дослідній станції лікарських рослин розробленню нових видів зазначеної продукції, удосконаленню методів контролю їх якості, маркетингу нових фіто добавок до раціону харчування приділяють значну увагу [7]. Для розроблення загальної стратегії у розширенні асортименту продукції з лікарської рослинної сировини та закріпленні на регіональному ринку фіточаїв, проведено аналіз ринку, переваг і недоліків продукції власного виробництва. Аналіз здійснено на основі оцінки стану та перспектив розвитку продовольчого ринку [3] на основі оприлюднених джерел інформації, а також за результатами анкетування споживачів продукції. Анкети розроблені для роздрібних і гуртових споживачів і складається з взаємопов'язаних, поставлених у логічній послідовності, запитань, які мають чітко окреслені варіанти відповідей. Обробку даних проводили з використанням методів статистичного моделювання за допомогою програмного засобу Microsoft Excel 2000 [2].

В переважній більшості до складу фіто чаїв, які нині представлені на ринку України не входить чорний і зелений чайний лист, а лише місцеві та екзотичні трави, плоди і ягоди. Високий попит саме на «трав'яні чаї» обумовлений вдалим поєднанням у них традицій споживання, поживних і смакових якостей, цілющих

властивостей, а їх використання в раціоні харчування пов'язують із здоровим способом життя [4].

В Україні налічується майже 100 виробників фіточаїв, переважна більшість з яких має статус регіональних. Вони випускають і реалізують продукцію переважно в межах своєї області і лише 20 % українських виробників мають вихід на національний ринок, що обмежується переважно потужностями виробника [1]. Великі чайні компанії, які працюють на ринку України, враховують традиційні і нові вподобання українців щодо трав'яних і фруктових чаїв і розширюють асортимент, запровадили великий вибір фруктових, чорних і зелених ароматизованих чаїв із додаванням плодів, трав екзотичних рослин, тощо [5,7].

Популярність здорового способу життя та харчування впливає на рівень реалізації трав'яного та фруктового чаїв, сучасний споживач вже не асоціює їх із чорним, зеленим чи ароматизованим чаєм чи чайним напоєм, нині покупець розглядає цей сегмент, як самостійний і цінний продукт у раціоні харчування. За прогнозами вітчизняних експертів найближчим часом обсяг реалізації фіто чаїв зросте до рівня 10–15 %, у порівнянні з 3-5% нинішніх обсягів, що має ряд об'єктивних причин – традиції населення щодо споживання різних настоїв на основі трав і плодів, а також великою доступністю сировини для вітчизняних виробників цього виду продукції [6].

Якщо раніше, свого споживача знаходив кожен продукт представлений на цьому сегменті ринку, то останнім часом відмічено поступове але неупинне звуження сегменту дешевого фіточаю та розширення середньоцінового і значною мірою преміум-сегментів. Частка останнього уже перевищує 46 % [5].

Аналіз асортименту свідчить, що на сьогодні, в Україні представлено широкий асортимент вітчизняних та імпортованих фіто чаїв, як лікувально-оздоровчого так і харчового призначення. Характерною ознакою українського ринку є гнучкість асортименту – окремі позиції з'являються на ринку, інші зникають. Саме споживач визначає тривалість перебування на ринку продукції та розширення чи звуження сегментів представленої на ринку продукції. Якщо для харчових фіто чаїв основними перевагами є смак та привабливість пакування, а другорядними – користь і зручність в приготуванні готового напою, то представлення нового продукту профілактичного напрямку ґрунтується переважно на доведених фізіологічних властивостях – загальнозміцнюючі та спрямовані на лікування і попередження певних захворювань.

Зростанню попиту сприяло розширенню і поновленню асортименту продукції, розробленню зручних для споживачів форм – фільтр-пакетів, гранульованих чаїв, готових чайних напоїв та гуртових пакувань, тощо. Загалом, ринок фіто чаїв, ще не має певної структури й перебуває у процесі становлення.

Опитування та анкетування споживачів, що придбають продукцію у роздріб доводить, що при виборі фіточаю вони надають перевагу таким параметрам, як смак, фізіологічні властивості та ціна, оптимальне співвідношення яких і гарантує успіх новому продукту. Не менш важливими чинниками, для роздрібногo покупця, при обиранні продукту виявилися – торгова марка, яка заслуговує довіри споживача, дизайн і якість пакування, країна-виробник, постійна наявність у продажу обраної продукції. Для гуртових споживачів продукції важливими чинниками виявилися – авторитетність виробника, стабільність і зручність поставок, запровадження гнучких механізмів гуртових цін і знижок, якісне пакування, тощо.

Обидві категорії споживачів зазначали, що фіточаї, як споживчий продукт, має чітко виражену сезонність, тобто є так звані «пікові» періоди продажів і періоди «тиші». Найвищі рівні реалізації продукції виробництва ДСЛР ІАП припадають на березень – квітень та на листопад – грудень, аналогічною є динаміка продажів як профілактичного, так і продукції харчового призначення.

Аналіз стратегій вітчизняних і зарубіжних виробників вказує, що пошкваллення реалізації у періоди меншої активності споживачів базується на рекламі холодних трав'яних фруктових чаїв та гранульованих і готових чайних напоїв.

За результатами аналізу були окреслені основні переваги та недоліки власної продукції, яка на ринку представлена 20 найменуваннями дієтичних добавок до раціону харчування переважно профілактичного спрямування. Для роздрібних і гуртових споживачів виділені пріоритети та визначено основні напрями діяльності для усунення виявлених недоліків. До основних переваг віднесено:

- довіра до виробника, який виготовляє власну лінійку продукції з сировини власного виробництва, гарантованої якості;
- доведена фізіологічна ефективність, як загальнозміцнюючих, так і профілактичних та лікувальних біологічно-активних добавок до раціону харчування;
- високі якісні характеристики: зовнішній вигляд, смак, супровідна інформація.

Основних недоліками в визнано:

- незручність та неякісність роздрібного і гуртового пакування;
- відсутність реклами та спеціальної інформації для споживачів в сучасних інформаційних джерелах;
- вузький асортимент представлений в загальнозміцнюючому та харчовому сегменті.

Для усунення чинників, які негативно впливають на обсяги реалізації фіто чаїв та просування нових видів продукції Дослідної станції лікарських рослин, розроблено ряд заходів, зокрема, затверджено нові види та дизайн пакування на всю лінійку профілактичного і харчового призначення, оновлено інформацію на сайті установи та створено сторінки у соціальних мережах про асортимент продукції, інформація на яких постійно поновлюється. Серед заходів рекламного характеру, було запроваджено інформування гуртових споживачів, як постійних так і потенційних про асортимент дієтичних добавок до раціону харчування з наданням дегустаційних зразків, розширено участь установи у виставках, ярмарках та інших заходах. Серед заходів довгострокової перспективи – основними напрямками діяльності визначено розроблення нових рецептур фіто чаїв імуностимулюючої, імуномодельючої та загальнозміцнюючої дії, а також фіто чаїв харчового призначення з використанням ефіроолійних і пряних рослин. Дегустаційною комісією установи визначено основні вподобання споживачів щодо смаку, забарвлення, термінів придатності фіточаїв харчового спрямування, саме на задоволення цих вподобань і буде спрямована увага при розробці нових та удосконаленні існуючих рецептур.

Отже, перспективи розвитку ринку фіточаїв пов'язані популяризацією здорового способу життя, екологічності та безпечності харчування. На сучасному ринку фіточаїв України спостерігається жвава конкуренція, виробники конкурують не лише за рівнем ціни, а й за зовнішнім виглядом пакування, інформаційним забезпеченням та способами реалізації продукції. Достатня насиченість цього сегменту ринку зумовлює розширення асортименту, який виробляється установою за рахунок фіто чаїв загальнозміцнюючого та харчового спрямування, з науково-доведеною фізіологічною активністю. Задоволення потреб і вподобань споживачів має стати основним завданням при розробленні нових рецептур споживчого призначення і тоді продукція виробництва Дослідної станції лікарських рослин ІАП неодмінно знайде свого споживача.

Бібліографія.

1. Загородняя Е. Ситуация на рынке чая / Е. Загородняя // Коммерсантъ. – 2004. – № 218.
2. Куденко Н.В. Стратегічний маркетинг: навчальний посібник /Київський національний економічний університет. – К: Наукова думка, 2003. – 151 с.
3. Лозінська Т.М. Стан і перспективи розвитку продовольчого ринку України: методологічний аспект / Т.М. Лозінська. Режим доступу: [http://\(nbw.gov.ua/prtal/soc\)](http://nbw.gov.ua/prtal/soc).
4. Миронова В. Чай. Чаепитие в высокой динамике / В. Миронова // Новости торговли. – 2007. – № 9. — С. 48.
5. Тематичний сайт «Food as Medicine» – Режим доступу: [http://\(www.futurelearn.com/courses/food-as-medicine\)](http://www.futurelearn.com/courses/food-as-medicine)
6. Тематичний сайт ПК «Екопродукт».– Режим доступу: <http://www.ecoproduct.if.ua>.
7. Фиточай пейте на здоровье //Моя экономика.–2006.–№12.– С.21
8. Федько Л.А. Маркетингові дослідження попиту на виведення на споживацький ринок нового фіто чаю «Гармонія» / Л.А. Федько, Д.О. Німець // Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та ефіроолійних культур: матеріали II Всеукю наук.-практ. конф. молодих вчених (Березоточа, 4-5 червня 2015 року) .– Лубни: Комунальне видавництво «Лубни, 2015. – С. 148-151.

УДК: 615.074+615.322

Шаповалова Н.В., к. фарм. наук

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна

ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАГОНІВ І ЛИСТКІВ ЧОРНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ ФЛОРИ КАРПАТ

Ключові слова: чорниця звичайна, пагони з листям чорниці, біологічно активні речовини (БАР), якісні реакції, хроматографія

Чорниця звичайна – *Vaccinium myrtillus* L., напівчагарник заввишки 15-40 см родини вересових – *Ericaceae*, з черговими яйцеподібними, тонкими, завдовжки 1,5-3, завширшки 0,7-1,5 см, світло-зеленими з пилчастим краєм листками. Квітки поодинокі, пазушні, на коротких пониклих квітконіжках. Чашечка з невеликим цілокраєм відгином; віночок глечикоподібнокулястий, зеленкувато-рожевий, чотирьох-, п'ятизубчастий. Плід — соковита куляста ягода. Чорниця звичайна широко розповсюджена в Євразії та Північній Америці у лісовій і тундровій зонах, а також на високогір'ї, утворює зарості в сирих місцях хвойно-дрібнолистяних та хвойних лісів (чорничними). В Україні зростає у Карпатах, на Поліссі, на заході лісостепу, зрідка – у східній частині лівобережного лісостепу, переважно у хвойних та змішаних, рідше листяних лісах. Утворює зарості, іноді з брусницею [4,5,8]. На Правобережному Поліссі зарості чорниці звичайної виявлені у Волинській, Житомирській, Київській, Рівненській та Львівській областях [6].

Пагони (листя) чорниці здавна використовуються в офіційній та народній медицині України для одержання різноманітних лікарських засобів. Це обумовлено тим, що чорниця звичайна надзвичайно багате джерело різних біологічно активних речовин, насамперед різноманітних класів фенольних сполук: простих фенолів, фенолкарбонових кислот, антоціанів, флавоноїдів, дубильних речовин, а також вітамінів, макро і мікроелементів [5,7].

Листя чорниці містять глікозид неоміртіллін, який значно знижує вміст цукру в крові та має виражений гіпоглікемічний ефект [9]. Пагони чорниці є складовою частиною лікарського збору «Арфазетин» та збору «Садіфіт», які використовують у складі комплексної терапії легких та середніх форм цукрового діабету II типу, захворювань травного тракту (ентероколіт, хронічний панкреатит, хронічний холецистит). У народній медицині використовують відвар пагонів при пієлітах, циститах, уретритах, а також при атонії сечового міхура, сечокам'яній і жовчнокам'яній хворобах, кишкових коліках та геморої, які мають в'язучу, сечогінну, уросептичну дію [1,5,7].

У зв'язку із значною розповсюдженістю чорниці звичайної у Карпатах, нами проведено дослідження хімічного складу біологічно активних речовин (БАР) пагонів і листків чорниці флори Карпат з метою їх використання для одержання лікарських засобів.

Для досліджень використовували пагони з листям чорниці, які заготовляли від часу цвітіння рослини до початку плодоношення у сосновому лісі (сосняк-чорничник) у Сколівському районі (біля села Погар) Львівської області. Після заготівлі проводили первинну обробку (очищали сировину від частин рослини, які не підлягають збору (оголених пагонів, квітів, недозрілих плодів); відбирали запліснявілі частини, пагони і листки, які втратили природній колір, пожовкли, потемніли, почорніли, усували сильно подрібнені частинки) та сушіння сировини повітряно-тіньовим способом. Після сушіння визначали втрату в масі при висушуванні заготовлених і висушених пагонів з листками чорниці, використовуючи розділ 2.2.32 ДФ У 2.0 (Т.1, стор. 96) [2], яка становила 13,0 %.

Фітохімічне дослідження пагонів з листям чорниці флори Карпат складалося з декількох етапів, а саме: виявлення БАР за допомогою якісних реакцій та ідентифікація речовин окремих класів сполук хроматографічним методом.

У пагонах чорниці флори Карпат проводили виявлення тих класів біологічно активних речовин, які за даними літератури містяться у сировині і забезпечують основні види її фармакологічної активності.

Для цього сировину подрібнювали на млинку до розміру частинок 2-3 мм, виявлення БАР проводили за допомогою реакцій ідентифікації [3] у водних і спиртових витяжках з ЛРС.

Водну витяжку одержували у співвідношенні 1:10 при нагріванні на киплячому водяному огрівнику протягом 20хв., після охолодження і проціджування використовували для встановлення наявності сапонінів, простих фенолів (фенологікозидів), антоціанів, дубильних речовин.

Виявлення *сапонінів* проводили за допомогою реакції піноутворення та реакції Фонтан-Кандела (встановлення групи сапонінів) (піноутворення в середовищах з різним рН). Наявність піни, яка була стійка у кислому середовищі свідчило про наявність тритерпенових сапонінів.

Виявлення *фенологікозидів* (арбутин) проводили з кристалічним сульфатом заліза (II) (червонувато-фіолетове забарвлення, потім темно-фіолетове, після чого утворювався темно-фіолетовий осад (арбутин)) та розчином аміаку і 10 % розчином фосфорномолібдату натрію в хлоридній кислоті (синє забарвлення). Позитивні результати реакцій свідчили про наявність фенологікозидів (арбутину) у досліджуваній сировині.

Виявлення *антоціанів* проводили з 10% розчином гідроксиду натрію - з'являлося оливково-зелене забарвлення; при додаванні до водного витягу розчину ацетату свинцю утворювався аморфний осад, частково розчинний у кислотах; при цьому розчин набував рожевого забарвлення, що свідчило про наявність антоціанів.

Виявлення *дубильних речовин* проводили за допомогою реакцій з 1% розчином желатини (спостерігали помутніння розчину) і розчином залізо-амонійного галуноу (чорно-зелене забарвлення). Позитивні результати реакцій свідчили про наявність дубильних речовин конденсованої групи.

Водно-спиртову витяжку (1:10) одержували екстракцією сировини 70% етанолом при нагріванні на киплячому водяному огрівнику протягом 30 хв. Після охолодження і проціджування досліджували на наявність флавоноїдів.

Виявлення *флавоноїдів* проводили ціанідиновою реакцією: з концентрованою хлоридною кислотою і металічним магнієм. Для прискорення реакції і підсилення забарвлення підігрівали реакційну суміш на киплячому водяному огрівнику протягом 3 хв. Утворювалося яскраво-червоне забарвлення (флавоноли). При виконанні реакції з солями важких металів до витяжки додавали 5% розчин хлориду заліза (III) (спостерігалось чорно-зелене забарвлення), а також 5% розчин хлориду алюмінію (жовто-зелене забарвлення), розчин аміаку (жовто-зелене забарвлення), з ацетатом свинцю (яскраво-оранжевий осад) (флаволи, флавоноли). Позитивні результати реакцій свідчили на наявність флавоноїдів групи флавонів і флавонолів у досліджуваній сировині

Отже, за допомогою реакцій ідентифікації у пагонах з листям чорниці флори Карпат виявлені: тритерпенові сапоніни, фенологікозиди (арбутин), антоціани, конденсовані дубильні речовини, флавоноїди (флаволи, флавоноли).

За допомогою хроматографії на папері у досліджуваній ЛРС проводили виявлення флавоноїдів [3]. Для цього готували 80 % спиртову витяжку з досліджуваної сировини (1:10) і хроматографували у 15 % ацетатній кислоті у порівнянні з вірогідними зразками флавоноїдів – кверцетину, гіперозиду і рутину. Плями флавоноїдів на хроматографах спостерігати в УФ світлі до і після

проявлення парами аміаку. В результаті хроматографічного дослідження у пагонах з листям чорниці флори Карпат виявлено 3 флавоноїдні сполуки, які ідентифіковано як кверцетин, гіперозид і рутин відносно вірогідних зразків на основі співпадання значень R_f і кольору флуоресценції в УФ світлі до і після проявлення парами аміаку.

У пагонах з листям чорниці флори Карпат проводили виявлення катехинів за допомогою тонкошарової хроматографії (ТШХ) [3]. Для цього готували водну витяжку досліджуваної сировини (1:10), випаровували її до сухого залишку, який розчиняли в 95% етанолі. Хроматографували на пластинках «Силуфол» в системі розчинників н-бутанол-ацетатна кислота-вода (40:12:28). Після підняття фронту розчинника на 10-12 см хроматограму виймали з камери і підсушували на повітрі. Хроматограму проявляли 1% розчином ваніліну в концентрованій хлоридній кислоті. Катехіни проявлялися у вигляді плям яскраво-червоного кольору. В результаті хроматографії у тонкому шарі сорбенту встановлено, що пагонах з листям чорниці флори Карпат містяться 2 сполуки класу катехинів з R_f 0,73 і 0,85.

Результати проведених фітохімічних досліджень пагонів з листям чорниці флори Карпат підтвердили літературні дані стосовно вмісту різноманітних класів фенольних сполук у сировині та можливості їх використання для одержання лікарських засобів.

Бібліографія.

1. Державний реєстр лікарських засобів України 2016 [Електронний ресурс] – Режим доступу: [//www.drlz.com.ua/](http://www.drlz.com.ua/)
2. 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.
3. 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. — 264с.
4. Визначник рослин України. Видання друге. — К.: АН України, 1965. — С.514-517.
5. Зворська О.З. Чорниця звичайна (*Vaccinium myrtillus* L.) – перспективна сировина для одержання лікарських засобів / О.З. Зворська, Т.А. Грошовий // Фармацевтичний часопис. – 2009. – №3. – С. 29–33.
6. Ежель И.Н. Семейство Ericaceae Juss. во флоре Правобережья Полесья Украины / И.Н.Ежель // Фиторазнообразие Восточной Европы. – 2013. – Т.14. - №4. – С.12-70.
7. Мазнев Н.И. Лекарственные растения: 15000 наименований лекарственных растений, сборов и рецептов. Описание, свойства, применение, противопоказания /Н.И.Мазнев. – М.: ООО ИКТЦ «ЛАДА», ООО ИД «РИПОЛ классик», ООО Издательство «Дом. XXI век», 2006. – С.965-968.
8. Определитель высших растений Украины /Д.Н. Доброчаева, М.И.Котов, Ю.Н. Прокудин [и др.] - К.: Наук. думка, 1999 . - 548 с.
9. Филимоненко В.П. Порівняльне дослідження гіпоглікемічної активності екстрактів чорниці звичайної / В.П.Филимоненко, К.В. Стрельченко // Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин: матер. II Міжнародної наук.-практ. internet-конференції (м. Харків, 21-23 березня 2016 р.) / редкол. : Т. М. Гонтова, А. О. Мінаєва, Н. І. Льїнська. – Х. : НФаУ, 2016. – С. 250.

РЕЗЮМЕ

Вергунов В.А. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ У ТВОРЧІЙ СПАДЩИНІ ПРОФЕСОРА С.М.БОГДАНОВА (ДО 160-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Показано, що вчений, педагог і організатор дослідної справи в агрономії С.М.Богданов вперше вказав на можливість вирощування опійного маку в Україні, ввів поняття "український опіум", провів якісну оцінку опіуму. Крім цього він активно просував ідею вирощування і переробки лікарських рослин в Україні.

Горбенко В.В. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ З ШАВЛІЄЮ МУСКАТНОЮ В УКРАЇНІ

В статті наведено напрямки використання шавлії мускатної (*Salviasclarea* L.). Представлені результати, які були проведені з колекційними зразками за окремими ознаками.

Гречана О.В., Сербін А.Г., Опрошанська Т.В., Фуклева Л.А. ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ЧИННИКІВ НА СХОЖІСТЬ СОРТІВ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Визначався вплив кліматичних факторів на схожість сортів люцерни посівної при її інтродукції в умовах півдня України.

Грибок Н.А. ОСОБЛИВОСТІ БІОПРОДУКЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ПІЗНЬОЦВІТІВ ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ БІЛУРОСІ

Пропонуються результати чотирьохфакторного дисперсійного аналізу впливу факторів (фаза розвитку, вид рослини, орган рослини, рік культивування) на біопродукційні процеси у *C. speciosum* Steven і *C. autumnale* L. при інтродукції в умовах Білорусі. Всі аналізовані чинники (фаза, вид, орган, рік) і більшість їх взаємодій достовірно впливають на рівень біопродукційного процесів у досліджуваних видів. При виборі джерела лікарської сировини необхідно враховувати динаміку накопичення біомаси надземних органів і клубнелуковиць за фазами вегетації і років культивування, а також видові особливості біопродукційних процесів у пізньоцвітів.

Дадашева Л.К. ЕКОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЇ РІДКІСНИХ ВИДІВ *TULIPA* L.

У статті представлені результати досліджень з вивчення еколого-морфологічних особливостей розвитку і антропогенного впливу на стан ценопопуляції рідкісних видів *Tulipa* L. на північно-східній частині Азербайджану. На підставі багаторічного моніторингу визначені методи збереження і перспективність реабілітації рідкісних рослин.

Живчиків А.І., Жівчікова Р.І. ОДНОРІЧНА КУЛЬТУРА М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ В УМОВАХ РОСІЙСЬКОГО ДАЛЕКОГО СХОДУ

Коротко викладені обґрунтування і технологія однорічної культури м'яти перцевої в умовах суворого клімату Далекого Сходу Росії.

Ішмуратова М.Ю., Тлеуєнова С.У., Рамазанов А.К., Байгараєв Д.Ш. ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ СХОЖОСТІ НАСІННЯ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ І УМОВ ЗБЕРІГАННЯ

У статті наведені результати оцінки посівних якостей насіння ромашки лікарської в залежності від термінів і умов зберігання. Визначено, що при кімнатній температурі насіння зберігає схожість протягом 3 років, при організації кріоконсервації необхідно використовувати пластикову тару.

Кармизова Л.О., Лісовець О.І., Решетнікова А.Ю. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ УЗЛІСЬ ЗАПЛАВНИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Виконано систематичний та біокоморфічний аналіз видів лікарських рослин, що зростають по узліссях заплавних біогеоценозів степового Придніпров'я.

Кіснічан Лілія БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДУ *СУМБОРОГОН* В КОЛЕКЦІЇ ПРЯНО - АРОМАТИЧНИХ РОСЛИН

Пряно - ароматичні рослини супроводжували людину з давніх часів, сприяючи поліпшенню смаку і аромату їжі. *Symborogon* або лимонна трава також користується популярністю в Південно - Східних країнах, а нині і в Європі як ароматична приправа. Крім аромату лимонна трава володіє і лікарськими властивостями. Безперечні корисні властивості, аромат і декоративний вигляд сприяли інтродукції та вивченню, цього дивного рослини, в колекції пряно - ароматичних трав.

Колосович Н.Р., Колосович М.П. ВИДОВИЙ СКЛАД ШКІДНИКІВ КУЛЬТИВОВАНОЇ М'ЯТИ В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Представлено видовий склад шкідників культивованої м'яти в умовах Дослідної станції лікарських рослин. Наведено характер пошкоджень та морфологічні особливості шкідників м'яти.

Корабльова О.А., Рахметов Д.Б., Ющишена О.В., Фіщенко В.В. БІО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУЦЕНТІВ РОДУ *VITEX* L. У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Багаторічні спостереження за інтродуцентами з роду *Vitex* дозволили встановити їх адаптаційні можливості, основні закономірності сезонних ритмів росту та розвитку, характерні особливості онтогенезу та морфометричні параметри рослин, час настання фенологічних фаз.

Корнілова Н.А., Шевченко Т.Л., Куцик Т.П. **ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ МОРСЬКОЇ ЦИБУЛІ (*DRIMIA MARITIMA* (L.) STEARN) В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ**

Представлені результати оцінки способів розмноження морської цибулі (*Drimia maritima*) в умовах закритого ґрунту. Наведені результати вивчення особливостей накопичення екстрактивних речовин у сировині цибулин 2 і 3 річного віку отриманих вегетативним і насіннєвим способом.

ВМІСТ АНТОЦΙΑНІВ У ПЛОДАХ ГОРОБИНИ ЧОРНОПЛІДНОЇ І ЧОРНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ Кузьмичова Н.А., Левченко В.І., Боровик В.Г.

Вміст антоціанів в плодах горобини чорноплідної і чорниці звичайної вище при швидкому заморожуванні і зберіганні при 18оС (близько 60% і 80% від вихідного рівня відповідно після зберігання протягом 6-8 місяців) у порівнянні з висушуванням і фіксацією етанолом.

Курлович Т.В., Філіпеня В.Л., Чижик О.В. **ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОЩУВАННЯ СОРТОВОЇ БРУСНИЦІ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ЯГОДИ І ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ**

Встановлено, що ягода брусниці є джерелом унікальних біологічно активних сполук, що використовуються для лікування діабету, цезозу печінки та інших «хвороб цивілізації». Промислове вирощування брусниці пов'язано з рядом проблем. Пропонується захист посадок брусниці від бур'янів шляхом використання сучасних мульчуючих матеріалів, а виробництво здорового посадкового матеріалу - шляхом використання технологій *in vitro*.

Куценко Н.І. **СЕЛЕКЦІЯ НА ДЕКОРАТИВНІСТЬ – ОДИН ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ТА ЕФІРООЛІЙНИХ РОСЛИН**

Пропонуються результати селекційних досліджень з лікарськими та ефіроолійними рослинами за напрямом декоративність, які дозволяють підвищити ефективність використання зазначеної групи рослин та сприяє розширенню асортименту декоративних видів для потреб садово-паркового будівництва та ландшафтного дизайну.

Машковцева С., Гончарюк М., Бутнараш В, Котеля Л., Балмуш З. **ПЕРСПЕКТИВНІ ГІБРИДИ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ (F1) *Lavandula angustifolia* Mill.**

Були вивчені 90 гібридів F1 *Lavandula angustifolia* Mill. Виділили гібриди з високим вмістом ефірної олії і основних хімічних компонентів (ліналіл ацетату і ліналола). Гібриди F1 Fr.5S-8-24 і Fr.5S-8-16 є перспективними.

Поспелов С.В., Здор В.М. **АГРОКУЛЬТУРА ЕХІНАЦЕЇ: УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ СИРОВИНИ ЗА УКІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ**

Ехінацея пурпурова – цінна лікарська культура, все більше знаходить своє застосування як фітогенік. За літературними даними наводяться результати застосування ехінацеї та препаратів на її основі у тваринництві, ветеринарії. Представлені результати досліджень технології використання ехінацеї як укисної культури в кормовиробництві. При цьому вивчали різні строки та способи збирання. Встановлено, що оптимальними фазами для скошування трави ехінацеї є стеблуння та формування суцвіть, це дає змогу додатково отримати урожай отави. Оцінка якості сухої трави свідчить про максимальні показники сировини у фазу формування суцвіть.

Приведенюк Н.В., Трубка В.А. **ВПЛИВ СХЕМИ ВИСАДЖУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ**

Приведені результати дослідження довели, що оптимальною схемою висаджування розсади м'яти перцевої сорту Мама є схема 60х30 см, яка забезпечує найвищу урожайність сухого листа м'яти на рівні 0,82 т/га.

Рахімбердієва Ж.Ш., Калієва А.Н., Алімова А.С. **ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ *ARTEMISIA KARATAVICA* KRASCH.**

У статті представлені морфологічні особливості та анатомічна будова стебла *Artemisia karatavica* Krasch. що росте в Казахстані. На підставі вивченого анатомічної будови поперечних зрізів стебел *Artemisia karatavica* Krasch. надані біологічні особливості рослин

Реут А.А. **РЕАКЦІЯ *GENTIANA* НА ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У РЕСПУБЛІЦІ БАШКОРТОСТАН**

У роботі обговорюються підсумки дослідження впливу сучасних регуляторів росту рослин на схожість насіння і деякі біоморфологічні показники представників роду *Gentiana* L. Виявлено, що найрезультативнішими на проростання насіння виявилися препарати Циркон і Екогель. Регулятори росту Елін-екстра, Циркон і Рибав-екстра максимально вплинули на біоморфологічні показники (висота рослин, довжина головного кореня, кількість коренів, довжина і ширина листа).

Решетюк О.В., Терлецький В.К. **КАДИЛО САРМАТСЬКЕ (*MELLITIS SARMATICA* Klok.) В КУЛЬТУРІ**

Описана методика розведення кадила сарматського в культурі. Розкрито засоби насінного та вегетативного розмноження виду. Показано агротехніку його вирощування в умовах культури. Наведено приклади використання сировини кадила в профілактичних цілях. Визначено динаміку розвитку кадила в культурі. Встановлено якість його насіння та особливості росту та розвитку молодих рослин в умовах культури.

Руда С.П. НА ЗОРІ СТВОРЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ БОТАНІЧНОЇ ТА МЕДИЧНОЇ НАУКОВОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

Представлено роль професорів Київського університету другої половини дев'ятнадцятого століття у створенні основ української наукової ботанічної та медичної термінології.

Свиденко Л.В., Корабльова О.А., Котовська Ю.С. НОВІ СОРТИ *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. ТА *LAVANDULA HYBRIDA* REV. В ОЗЕЛЕНЕННІ В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В умовах степової зони півдня України, де озеленення ведеться, в основному, за рахунок інтродуцентів, пропонуються нові сорти лаванди вузьколистої та лавандину з підвищеними декоративними ознаками.

Сірік В.В., Сірік О.М. ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВА АВАТАР НА НАГІДКАХ ЛІКАРСЬКИХ *CALENDULA OFFICINALIS* L.

У статті наведені попередні результати застосування мікробіологічного добрива Аватар-1 і Аватар-1 Захист для розробки заходів щодо обмеження поширення і розвитку хвороб та підвищення якості і продуктивності сировини нагідок лікарських *Calendula officinalis* L. Дослідження виявили, що препарат Аватар-1 Захист забезпечував кращі показники по врожайності і якості сировини порівняно з контролем.

Смірнова В. С. ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКИХ І ПРЯНИХ РОСЛИН В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ

Пропонується з усього різноманіття лікарських та пряноароматичних рослин створювати різні композиції в саду (за їх структурі, ароматичності, кольору, принципами групування). Лікарські та ароматичні рослини не тільки прикрашають, але й створюють особливий аромат і комфорт у саду.

Ткачова Є.С., Федорчук М.І., Коваленко О.А. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ГІСОПУ ЛІКАРСЬКОГО (*HYSSOPUS OFFICINALIS* L.) В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Розглядається питання вирощування лікарських рослин в умовах змін клімату. Лікарська і пряноароматична рослина гісоп є посухостійким видом, здатним переносити тривалі посушливі періоди зневоднення і перегрів з найменшим зниженням продуктивності. Ця культура є перспективною і потребує подальших досліджень.

Хромов Н.В. ОЦІНКА СУЧАСНИХ СОРТІВ КАЛИНИ (*VIBURNUM OPULUS* L.) КОЛЕКЦІЇ ФГБНУ «ФНЦ ІМ. І.В. МІЧУРИНА»

У статті наведено оцінку новітніх сортів калини за основними господарсько-цінними ознаками та надано рекомендації щодо використання кращих форм для промислового виробництва плодів.

Хромов Н.В. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОРТОВОЇ ІРГИ

Ірга - це перспективне нетрадиційне рослина з цінними властивостями, серед яких найбільш важливими для виробництва є високі врожаї, стійкість плодоношення, стійкість до посухи і зимостійкість, стійкість до біотичних факторів, невимогливість до ґрунтів і умов зростання. Для споживача цінними є хороші смакові якості фруктів, зміст комплексу біологічно активних речовин і придатність як для вживання в свіжому вигляді, так і для різних видів обробки і використання в якості профілактичного засобу, що зміцнює імунну систему організму людини.

Шевченко Т.Л. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУКОВАНОГО ВИДУ *CYNOGLOSSUM OFFICINALE* L. В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Викладені деякі результати інтродукційного вивчення перспективного лікарського виду *Cynoglossum officinale* L., який застосовуються у народній медицині.

Баранова Т.В., Бурменко Ю.В., Сорокопудов В.Н. АНТИОКСИДАНТИ ПЛОДОВИХ І ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН

Виявлено антиоксиданти *Rhododendron luteum* і *Ribes aureum*. Встановлено видоспецифічність, сортоспецифічність і залежність від віку рослини антиоксидантної активності.

Бекузарова С. А. Датієва І. А. *CICHORIUM INTYBUS* І ЙОГО ВПЛИВ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

Представлено результати тривалого вивчення впливу цикорію звичайного (*Cichorium intybus*) на організми тварин і рослин. Проведено попередня серія експериментів з виведення цикорієм токсичних елементів з організмів плодкових мух дрозофіл (*Drosophila melanogaster*), щурів лінії Wistar, а також вплив цикорію на схожість насіння однорічних видів конюшини в одиночних і змішаних варіантах як стимулятор росту. Встановлено вплив первинної стратифікації на біологічні показники росту і розвитку насіння, а також активний вплив низьких температур на схожість насіння перед обробкою.

Буюн Л., Ткаченко Г., Осадовський З. **ОЦІНКА *IN VITRO* АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТУ ЛИСТКІВ *BEGONIA SANGUINEA RADDI* ЗА ДОПОМОГОЮ МАРКЕРІВ ОКСИДАЦІЙНОГО СТРЕСУ НА МОДЕЛІ ІНДУКОВАНОГО ГЕМОЛІЗУ ЕРИТРОЦИТІВ КОНЕЙ**

Основна мета цього дослідження полягала в тому, щоб з'ясувати антиоксидантну дію екстрактів листків *Begonia sanguinea* Raddi на біомаркери оксидативного стресу [речовини, що реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою (ТБК-активні продукти, TBARS), рівень вмісту карбонільних похідних окислювальної модифікації білків] та антиоксидантний захист [загальну антиоксидантну здатність (ТАС)] з використанням моделі індукованого гемолізу еритроцитів коней. Інкубування екстракту листків разом із суспензією еритроцитів викликало незначне зниження рівня TBARS (на 10 %, $p > 0,05$); вміст альдегідних та кетонних похідних окислювальної модифікації білків також був знижений (на 9,9 та 12,7 %, $p > 0,05$, відповідно) у порівнянні з контрольним зразком. Зниження показників біомаркерів оксидативного стресу було зумовлено статистично достовірним підвищенням рівня ТАС на 48,9 % ($p < 0,05$). Яскраво виражений вплив екстракту листків *B. sanguinea*, очевидно, пов'язаний із вмістом вторинних метаболітів, передусім, поліфенолів, зокрема, флавоноїдів. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на виділення з рослинного екстракту та ідентифікацію сполук з антиоксидантними властивостями.

Єкимова П.В., Погоцька А.А. **ВИВЧЕННЯ АНАТОМІЧНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ ОЗНАК ЛИСТЯ АГАСТАХІСА ЗМОРШКУВАТОГО (*AGASTACHE RUGOSA*)**

Методом мікроскопічного аналізу вивчено та виявлено анатомо-діагностичні ознаки листя агастахіса зморшкуватого, які представлені у вигляді фотоілюстрацій, що дозволяє проводити об'єктивну оцінку сировини. Основними анатомо-діагностичними ознаками є: ефірномасличні залози, прості вигнуті 1-2 клітинні тріхоми, продихи, головчаті волоски.

Здор В. М. **ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ВОДНИХ ЕКСТРАКТІВ ЕХІНАЦЕЇ**

Наведено аналіз літературних даних з вивчення біологічної активності водних екстрактів ехінацеї пурпурової шляхом біотестування з використанням насіння ячменю ярого. Дослідами було встановлено, що екстракти у різних розведеннях впливали на ріст коренів та колеоптилів ячменю. Спостерігався ефект залежно від температури, тривалості експерименту та способу обробки насіння.

Касьян І.Г., Касьян А.К. **ОПТИМІЗАЦІЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНОГО СПОСОБУ ВИЗНАЧЕННЯ ІНУЛІТУ В БУЛЬБАХ ТОПІНАМБУРУ**

У статті розглянуто явище солюбілізації інуліну, як можливий чинник систематичної помилки його визначення в бульбах топінамбура за різницею концентрацій фруктозосодержащих цукрів у водному і етанольному екстрактах. Запропоновано способи усунення даного феномена шляхом обробки етанольного екстракту гідроксидом натрію, або використання водно-ацетонітрильної суміші в якості екстрагента. Розроблено проста і швидка методика спектрофотометричного визначення інуліну в бульбах топінамбура на основі кольорової реакції з резорцином в кислому середовищі.

Коваленко Н.А., Супіченко Г.Н., Леонтьєв В.М., Ахрамовіч Т.І., Шутова А.Г. **КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД І АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ РОСЛИН РОДУ *MONARDA***

Представлені результати газохроматографічного аналізу ефірної олії нового сортозрозка *Monarda* з колекції Центрального ботанічного саду НАН Білорусі. Основними компонентами ефірної олії є п-цимен (20-35 %), тимол (17-27 %) і γ -терпінен (15-21 %). Показана антимікробна активність зразків ефірної олії зі свіжого і повітряно-сухої рослинної сировини по відношенню до грампозитивних і грампегативних бактерій, ступінь активності якої корелює з вмістом тимоли в олії.

Корнілова Н.А., Шевченко Т.Л., Куцик Т.П. **ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КАЛАНХОЕ ДАЙГРЕМОНТА (*Kalanchoe daigremontianum*) В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ**

Проведені дослідження із встановлення ефективних способів розмноження каланхое Дайгремонта. Встановлено, що для каланхое Дайгремонта доцільно застосовувати всі способи вегетативного та насінневе розмноження для отримання якісного садивного матеріалу. Підібрані способи ефективного розмноження та обрані субстрати для вегетативного і насінневого розмноження. Доведено, що якість сировини за вмістом біологічно-активних речовин – флавоноїдів і полісахаридів не залежить від способу отримання садивного матеріалу.

Круподьорова Т.А., Барштейн В.Ю. **БІОКОНВЕРСІЯ ВІДХОДІВ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ВИЩИМИ ГРИБАМИ**

Досліджена можливість біоконверсії макухи насіння амаранту і виноградних кісточок вищими грибами. Визначені, виходячи з показника накопичення біомаси грибів, альтернативні субстрати для культивування того або іншого їх виду. Отримана біомаса може бути в подальшому використана для виробництва функціональних харчових продуктів та створення різних форм продукції з терапевтичною дією.

Куцик Т.П., Глущенко Л.А. **ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ТРАВИ ДИКОРΟΣЛОГО І КУЛЬТИВОВАНОГО *ASTRAGALUS DASYANTHUS PALL.***

Проведена порівняльна оцінка якості трави дикорослого і культивованого астрагалу шерстистоквіткового та встановлено основні показники якості. Проведено мікроскопічне вивчення поверхні листка рослини. Для вивчення кількісного вмісту тритерпенових глікозидів використовували спектрофотометричний метод з утворенням забарвлених комплексів тритерпенових глікозидів з ваніліном в кислому середовищі.

Лавшук В.В., Лукашов Р.І. **ОТРИМАННЯ НАСТОЯНОК З КУЛЬБАБИ КОРЕНІВ**

У статті представлені результати одержання настоянок з кульбаби коренів методом мацерації і його модифікаціями. Визначено оптимальну об'ємна частка етанолу для отримання витягів - 50%. Зміст гідроксикоричних кислот, за якими стандартизується вивчена сировина, вище під час добування коренів кульбаби методом мацерації з наступною термічною екстракцією і перемішуванням в порівнянні з класичною мацерацією. Однак отримання настоянок з кульбаби коренів менш ефективно (вміст гідроксикоричних кислот в 6,3 рази менше) в порівнянні з отриманням сухого екстракту даного лікарської рослинної сировини.

Лазарева Т.Н., Корячкіна С.Я. **ПОШУК ШЛЯХІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З БОРОШНА**

Пропонується використання меліси, шавлії, пустирника, глоду і валеріани у вигляді порошку з сухих екстрактів при виробництві кондитерських виробів з борошна для збагачення їх біологічно активними речовинами, в тому числі антиоксидантами.

Лазарева Т.Н., Корячкіна С.Я. **ВИКОРИСТАННЯ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ В ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З БОРОШНА**

Обґрунтовано і доведено доцільність застосування ехінацеї пурпурової в якості джерела антиоксидантів при виробництві кондитерських виробів з борошна, зокрема бісквітного напівфабрикату.

Лісовець О.І. **ЛІКУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ НОВОГО АДВЕНТИВНОГО ВИДУ *ACALYPHA AUSTRALIS* L. (EUPHORBIACEAE), ВИЯВЛЕНОГО НА ДНІПРОПЕТРОВЩИНІ**

Виконано огляд наукової літератури та інтернет-джерел щодо лікувальних властивостей та хімічного складу, в тому числі біологічно активних речовин нового адвентивного виду з родини молочайні акаліфи південної (*Acalypha australis* L.), виявленого на Дніпропетровщині.

Лупашко Г.А., Чекирлан А.Г., Драгаліна І.П., Лупашко Л.Ф. **ВПЛИВ ЕФІРНИХ ОЛІЙ КОРИАНДРУ (*CORIANDRUM SATIVUM* L.) НА ФІТОПАТОГЕННІ МІКРООРГАНІЗМИ В ЧИСТОГО КУЛЬТУРИ**

Була вивчена хімічна структура ефірних олій кориандру (*Coriandrum sativum* L.) і встановлена їх антимікробну активність. ГХ-МС аналізом були ідентифіковані 32 компонента, серед них терпени (26,43%), аліфатичні сполуки (71,91%) і гетероциклічні речовини (0,99%). Ефірні олії *Coriandrum sativum* проявили високу антибактеріальну активність по відношенню до видів *Xanthomonas campestris*, *Erwinia carotovora*, *E. amylovora* в концентраціях 0,0035-0,007% і антигрибкову - до видів *Fusarium oxysporum*, *F. sporotrichiella*, *Drechslera sorokiniana* в концентраціях 0,002; 0,01; 0,05%.

Малюгіна О. О., Смойловська Г. П. **ДОСЛІДЖЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ КАРОТИНОЇДІВ У СУЦВІТТЯХ ЧОРНОБРИВЦІВ РОЗЛОГИХ**

Представлено дослідження накопичення каротиноїдів в суцвіттах чорнобривців розлогих сорти «Голдкопфен». Рослину сировину, згідно з результатами експериментів, рекомендовано заготовляти в період з липня по вересень для отримання препаратів з високим вмістом каротиноїдів

Мамітова Н.С., Калієва А.Н., Бектемірова Г.Н., Алімова А.С. **ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ І ПРОЦЕСІВ АКТИВУВАННЯ АМІЛОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ**

Досліджували локалізацію амілолітичних ферментів в різних анатомічних частинах насіння пшениці. В результаті було виявлено, що ферменти зосереджені в ендоспермальній частини, в зародку амілазна активність практично не виявляється.

Молчан О.В., Запрудський Є.В., Юрін В.М. **ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТИМУЛЯЦІЇ БІОСИНТЕЗУ ФАРМАКОЛОГІЧНО ЦІННИХ ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ В КЛІТИННИХ КУЛЬТУРАХ РОСЛИН РОДИНИ *Aprocynaceae***

Серед лікарських рослин сімейства *Aprocynaceae*, вивчали *Catharanthus roseus* G.Don і деякі види роду *Vinca* L. (*V. minor*, *V. major*), що містять фармакологічно цінні терпенові індольні алкалоїди (ТІА). Калусні і суспензійні культури були ініційовані на середовищі МС в присутності НУК і кинетина у різних концентраціях. Були встановлені комбінації фітогормонів, найбільш ефективні для стимуляції калусо-, різь- і геммагенеза. Показані зміни ростових параметрів, вмісту хлорофілу, каталазної і пероксидазної активності, а також активності триптофан декарбоксилази, ключового ферменту біосинтезу фармакологічно цінних індольного алкалоїдів і ендогенного рівня протоалкалоїда триптаміну у калусі *Vinca minor* під дією світла різного спектрального складу. Встановлено максимальна стимуляція LED-освітленням з переважанням зеленого світла в спектрі накопичення сухої речовини і активності триптофан декарбоксилази.

Мялик О.М. **ОБУМОВЛЕНІСТЬ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ БЕРЕЗОВОГО СОКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКУ ДЕРЕВ І ПЕРІОДУ СОКОРУХУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО ЗАХОДУ БІЛОРУСІ**

Розглядаються особливості мікроелементного складу березового соку, зібраного в умовах південно-західної частини Білорусі (Брестська область) в залежності від віку підсочуваних дерев і фенологічних фаз в сокоруху.

Некратова А.Н., Шилова І.В. **АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ *ATRAGENE SPECIOSA* WEINM. (*RANUNCULACEAE*)**

Передбачається методика визначення антиоксидантної активності княжика сибірського в лабораторних умовах методом катодної вольтамперометрії.

Ніколова М., Янкова-Цветкова Е., Стефанова Т., Димитрова М., Анева І., Берков С. **ФІТОТОКСИЧНА АКТИВНІСТЬ ЕФІРНИХ ОЛІЙ *ARTEMISIA LERCHIANA* AND *ARTEMISIA SANTONICUM***

Ефірні олії *Artemisia lerchiana* Weber і *A. santonicum* L. аналізували як інгібітори проростання насіння і росту коренів трьох бур'янів: *Lolium perenne* L., *Trifolium repens* L. і *Trifolium pratense* L. Досліди проводили в чашках Петрі. Ефірні масла тестували у вигляді водних розчинів при концентрації 5 мкл / мл. Обидва досліджувані ефірні олії показали інгібіторну активність на проростання насіння та зростання кореня, але ефірне масло *Artemisia lerchiana* виявило більш сильний ефект. Ріст кореня більше проявлявся при застосовуванні ефірних олій, ніж проростання насіння. Найбільший інгібуючий вплив на ріст корінця був встановлений для масла *Artemisia lerchiana* на *Lolium perenne*. Серед випробуваних бур'янів проростання насіння *Trifolium repens* пригнічувалося в найбільшій мірі. Хімічний склад досліджуваних ефірних масел аналізували за допомогою ГХ/МС. Основними компонентами ефірних олій *Artemisia lerchiana* і *Artemisia santonicum* були 1,8-цинеол (32,64%) та β-пінен (30,41%) відповідно. Отримані результати показали, що ефірні олії *Artemisia lerchiana* і *A. santonicum* виявляють інгібуючу дію на проростання насіння і особливо на ріст коріння досліджуваних бур'янів.

Нугуманова Р.І. Мухаметзянова Г.М. Ковальова С.В. Кудашкіна Н.В. **МІКРОСКОПІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ ПАПАЇ (*CARICA PAPAYA* L.), ІНТРОДУКОВАНИХ НА ТЕРИТОРІЇ РЕСПУБЛІКИ БАШКОРТОСТАН**

Було проведено мікроскопічне дослідження листя папайї (*Carica papaya* L.), інтродукованої на території Республіки Башкортостан з метою виявлення основних діагностично-значущих ознак, які можуть бути використані для розробки методик визначення автентичності лікарської рослинної сировини.

Опришко М., Гиренко О., Ткаченко Л., Буюн Л., Осадовський З. **ВПЛИВ ЕКСТРАКТУ ЛИСТКІВ *DIEFFENBACHIA SEGUINE* (JACQ.) SCHOTT НА HCL-ІНДУКОВАНИЙ ГЕМОЛІЗ ЕРИТРОЦИТІВ ЛЮДИНИ**

У цьому дослідженні було здійснено оцінку *in vitro* антигемолітичної дії екстракту листків *Dieffenbachia seguine* щодо HCl-індукованого гемолізу еритроцитів людини. Було встановлено, що екстракт *D. seguine* (2,5 мг/мл) виявляв істотний протекторний вплив на еритроцити при HCl-індукованому гемолізі при інкубуванні упродовж 1 год. Разом з тим, екстракт *D. seguine* (5 мг/мл) прискорював HCl-індукований гемоліз. Додавання екстракту листків *D. seguine* до суспензії еритроцитів істотною мірою запобігало їх морфологічним змінам. Для з'ясування протекторної дії екстракту цих рослин на гемоліз еритроцитів подальші дослідження активності як *in vitro*, так і *in vivo* є актуальними.

Пенкала-Сафінська А., Ткаченко Г., Буюн Л., Гончаренко В., Прокопів А., Осадовський З. **АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕТАНОЛЬНОГО ЕКСТРАКТУ З ЛИСТЯ *FICUS HISPIDA* L.F. (*MORACEAE*) ЩОДО ШТАМІВ *AEROMONAS* SPP.**

Незважаючи на те, що упродовж останніх років рід *Ficus* було охоплено численними фітохімічними та фармакологічними дослідженнями, багато видів цього роду ще потребують аналогічних досліджень для підтвердження їх лікарських властивостей, широко описаних в етноботанічній літературі. У зв'язку з цим нами було зроблено спробу дослідити *in vitro* антимікробну активність етанольних екстрактів листків різних видів роду *Ficus*. Для оцінки антимікробної дії екстракту листків щодо штамів *Aeromonas* (*A. sobria*, *A. hydrophila*, *A. salmonicida* subsp. *salmonicida*) було обрано декілька видів роду *Ficus*, що становить значний інтерес у зв'язку із резистентністю цих мікроорганізмів, яка неухильно зростає в останні роки, та може розглядатись як альтернатива антибіотикотерапії. Відповідно, мета даного дослідження полягала в оцінці антимікробної активності етанольного екстракту листків *F. hispida* щодо трьох штамів *Aeromonas* (*Aeromonas sobria*, *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*). Оценку антимікробної сприйнятливості (чутливості) досліджуваних ізолятів *Aeromonas* здійснювали *in vitro* за допомогою стандартного диско-дифузійного методу Кірбі-Байєра відповідно до рекомендацій Інституту клінічних та лабораторних стандартів (CLSI) (2014). Проведені дослідження показали, що найчутливішим до дії екстракту *F. hispida* виявився *Aeromonas sobria* (діаметр зони інгібування становив 25,56±1,63мм). Подальші фітохімічні та хроматографічні дослідження повинні бути проведені для виділення та ідентифікації сполук, що зумовлюють антимік-

робну активність цієї рослини.

Попов О.Г., Кухарева Л.В., Гіль Т.В. **ГІСОП ЛІКАРСЬКИЙ (*HYSSOPUS OFFICINALIS* L.) - ПОТЕНЦІЙНЕ ДЖЕРЕЛО СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ GERONTOПРОТЕКТОРНИХ ПРЕПАРАТІВ**

В результаті комплексного ВЕРХ-дослідження біохімічного складу надземної біомаси гісопу лікарського (*Hyssopus officinalis* L.) колекції Центрального ботанічного саду НАН Білорусі обґрунтовано перспективи його використання в розробці неогаленовий геронтопротекторних препаратів, що підвищують якість життя при старінні.

Родюкова О.С. **ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ ХЕНОМЕЛЕСА**

Проведена оцінка плодів хеномелесу за вмістом органічних кислот (4,2-4,8 %), цукрів (2,3-2,9 %), вітаміну С (65-127 %) і хлорогенової кислоти (186-228 мг/100г). Встановлено, що плоди хеномелеса мають багатий хімічний склад, придатні для використання в свіжому вигляді і для приготування продуктів здорового харчування.

Стешенко Я. М., Мазулін О. В., Опрошанська Т. В., Смойловська Г. П. **ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТУ *THYMUS* x *CITRIODORUS* (PERS.) SCHREB. SILVER QUEEN.**

Наведено результати фітохімічного дослідження ефірної олії та поліфенольних сполук трави чебрецю лимонно запашного (*Thymus x citriodores* (Pers.) Schreb. Silver Queen). Встановлено хімічний склад основних сполук та фармакологічна дія екстрактів з трави рослини.

Ткаченко Г., Буюн Л., Гуральчик А., Маринюк М., Осадовський З. **АНТИБАКТЕРІАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТУ ЛИСТКІВ *SANSEVIERIA PARVA* N.E.BR.**

Метою цього дослідження було оцінити *in vitro* антимікробну активність етанольного екстракту, отриманого з листків *Sansevieria parva*, стосовно штамів *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* та *Pseudomonas aeruginosa*, клінічно значимих мікроорганізмів, що є індикаторними організмами, які здебільшого використовуються в програмах моніторингу резистентності до антибіотиків. Свіжозібрані листки промивали, зважували, а після подрібнення гомогенізували у 96%-ному етанолі (у співвідношенні 1:19) при кімнатній температурі. Після цього екстракти відфільтровували і проводили дослідження антимікробної активності за допомогою диско-дифузійного методу (методу Кірбі-Байєра). У цьому дослідженні було використано наступні штами мікроорганізмів: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, *S. aureus* NCTC 12493, *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27583. Отримані результати однозначно свідчать про антимікробну активність екстракту щодо досліджених тестових мікроорганізмів. Попередні скринінгові дослідження також показують, що листки *S. parva*, які мають антимікробні властивості, можуть бути застосовані як альтернативні терапевтичні засоби для лікування бактеріальних інфекцій. Результатами дослідження було доведено, що екстракт листків *S. parva* виявляє сприятливу антимікробну дію щодо Грам-позитивних штамів: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923, ATCC 29213, NCTC 12493) та Грам-негативних штамів: *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27583) і *Escherichia coli* (ATCC 25922, ATCC 35218). Отримані дані є науковим підтвердженням інгібіторних властивостей рослин, які знаходять застосування у народній медицині, та є підставою для розробки нових терапевтичних засобів рослинного походження.

Феденко В.С. **КОЛОРИМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЗАБАРВЛЕННЯ ПЛОДІВ ШИПШИНИ**

Запропоновано колориметричний метод для діагностики специфічності забарвлення плодів різних видів шипшини.

Федько Л.А., Сватко А.В. **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ФІТОЧАЇВ ВИРОБНИЦТВА ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАП НААН**

Наводиться короткий аналіз ринку фіто чаю в Україні та оцінки перспектив розширення асортименту біологічно-активних добавок до раціону харчування виробництва Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН.

Шаповалова Н.В. **ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАГОНІВ І ЛИСТКІВ ЧОРНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ ФЛОРИ КАРПАТ**

В результаті фітохімічного дослідження у пагонах з листям чорниці флори Карпат виявлені тритерпенові сапоніни, фенологікозиди (арбутин), антоціани, конденсовані дубильні речовини, флавоноїди (флаволи, флавоноли) за допомогою якісних реакцій, ідентифіковано 3 флавоноїдні сполуки (кверцетин, гіперозид, рутин) та виявлено 2 сполуки класу катехинів з Rf 0,73 і 0,85 хроматографічним методом. Результати проведених фітохімічних досліджень пагонів з листям чорниці флори Карпат підтвердили літературні дані стосовно вмісту різноманітних класів фенольних сполук у сировині та можливості їх використання для одержання лікарських засобів.

Вергунов В.А. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ В ТВОРЧЕСКОМ НАСЛЕДИИ ПРОФЕССОРА С.М.БОГДАНОВА (К 160-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Показано, что ученый, педагог и организатор опытного дела в агрономии С.М.Богданов впервые указал на возможность выращивания опийного мака в Украине, ввел понятие "украинский опиум", провел его качественную оценку. Кроме этого, он активно продвигал идею выращивания и переработки лекарственных растений в Украине.

Горбенко В. В. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С ШАЛФЕЕМ МУСКАТНЫМ В УКРАИНЕ

В статье приведены направления использования шалфея мускатного (*Salviasclarea* L.). Представлены результаты, которые были проведены с коллекционными образцами по отдельным признакам.

Гречаная Е.В., Сербин А.Г., Опрошанская Т.В., Фуклева Л.А. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ВСХОЖЕСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

Определялись влияние климатических факторов на всхожесть сортов люцерны посевной при ее интродукции в условиях юга Украины.

Грибок Н.А. ОСОБЕННОСТИ БИОПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У БЕЗВРЕМЕННИКОВ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Предлагаются результаты четырехфакторного дисперсионного анализа влияния факторов (фаза развития, вид растения, орган растения, год культивирования) на биопродукционные процессы у *S. speciosum* Steven и *S. autumnale* L. при интродукции в условиях Беларуси. Все анализируемые факторы (фаза, вид, орган, год) и большинство их взаимодействий достоверно влияют на уровень биопродукционных процессов у изучаемых видов. При выборе источника лекарственного сырья необходимо учитывать динамику накопления биомассы надземных органов и клубнелуковиц по фазам вегетации и годам культивирования, а также видовые особенности биопродукционных процессов у безвременников

Дадашева Л.К. ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ *TULIPA* L.

В статье представлены результаты исследований по изучению эколого-морфологических особенностей развития и антропогенного влияния на состояние ценопопуляции редких видов *Tulipa* L. на северо-восточной части Азербайджана. На основании многолетнего мониторинга определены методы сохранения и перспективность реабилитации редких растений.

Живчиков А.И., Живчикова Р.И. ОДНОЛЕТНЯЯ КУЛЬТУРА МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ В УСЛОВИЯХ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Кратко изложены обоснование и технология однолетней культуры мяты перечной в условиях сурового климата Дальнего Востока России.

Ишмуратова М.Ю., Тлеукунова С.У., Рамазанов А.К., Байгараев Д.Ш. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ

В статье приведены результаты оценки посевных качеств семян ромашки аптечной в зависимости от сроков и условий хранения. Определено, что при комнатной температуре семена сохраняют всхожесть в течение 3 лет, при организации криоконсервации необходимо использовать пластиковую тару.

Кармызова Л.А., Лисовец Е.И., Решетникова А.Ю. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ОПУШЕЧНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ПОЙМЕННЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ

Выполнен систематический и биоэкоморфический анализ видов лекарственных растений, произрастающих в опушечных местообитаниях пойменных биогеоценозов степного Приднепровья.

Кисничан Лилия БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ВИДА *СУМБОРОГОН* В КОЛЛЕКЦИИ ПРЯНО – АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Пряно – ароматические растения сопутствовали человека с давних времен, способствуя улучшению вкуса и аромата пищи. *Сумборогон* или лимонная трава также пользуется популярностью в Юго – Восточных странах, а ныне и в Европе как ароматическая приправа. Кроме аромата лимонная трава обладает и лекарственными свойствами. Несомненные полезные свойства, аромат и декоративный вид способствовали интродукции и изучению, этого удивительного растения, в коллекции пряно – ароматических трав.

Колосович Н.Р., Колосович Н.П. ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДИТЕЛЕЙ КУЛЬТИВИРУЕМОЙ МЯТЫ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Представлен видовой состав вредителей культивируемой мяты в условиях Исследовательской станции лекарственных растений. Приведены характер повреждений и морфологические особенности вредителей мяты.

Кораблева О.А., Рахметов Д.Б., Ющишена О.В., Фищенко В.В. БИО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦЕНТОВ РОДА *VITEX* L. В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Многолетние наблюдения за интродуцентами из рода *Vitex* позволили установить их адаптационные возможности, основные закономерности сезонных ритмов роста и развития, характерные особенности онтогенеза и морфометрические параметры растений, время наступления фенологических фаз.

Корнилова Н.А., Шевченко Т.Л., Куцик Т.П. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ МОРСКОГО ЛУКА (*DRIMIA MARITIMA* (L.) STEARN) В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

Представлены результаты оценки способов размножения морского лука (*Drimia maritima*) в условиях закрытого грунта. Приведены результаты изучения особенностей накопления экстрактивных веществ в сырье луковиц 2 и 3 летнего возраста полученных вегетативным и семенным способом.

Кузьмичева Н.А., Левченко В.И., Боровик В.Г. СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ В ПЛОДАХ РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ И ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Содержание антоцианов в плодах рябины черноплодной и черники обыкновенной выше при быстрой заморозке и хранении при -18оС (около 60% и 80% от исходного уровня соответственно после хранения в течение 6-8 месяцев) по сравнению с высушиванием и фиксацией этанолом.

Курлович Т.В., Филипеня В.Л., Чижик О.В. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВОЙ БРУСНИКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЯГОДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Установлено, что ягода брусники является источником уникальных биологически активных соединений, используемых для лечения диабета, церроза печени и других «болезней цивилизации». Промышленное выращивание брусники связано с рядом проблем. Предлагается защиту посадок брусники от сорняков путем использования современных мульчирующих материалов, а производство здорового посадочного материала – путем использования технологий *in vitro*.

Куценко Н.И. СЕЛЕКЦИЯ НА ДЕКОРАТИВНОСТЬ – ОДИН ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ

Предлагаются результаты селекционных исследований с лекарственными и эфиромасличными растениями в направлении декоративность. Которые позволяют повысить эффективность использования указанной группы растений и способствует расширению ассортимента декоративных видов используемых для нужд садово-паркового строительства и ландшафтного дизайна.

Машковцева С., Гончарюк М., Бутнараш В, Котеля Л., Балмуш З. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ (F1) *Lavandula angustifolia* Mill.

Были изучены 90 гибридов F1 *Lavandula angustifolia* Mill. Выделили гибриды с высоким содержанием эфирного масла и основных химических компонентов (линалил ацетата и линалоола). Гибриды F1 Fr.5S-8-24 и Fr.5S-8-16 являются перспективными.

Поспелов С.В., Здор В.Н. АГРОКУЛЬТУРА ЭХИНАЦЕИ: УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЫРЬЯ ПРИ УКОСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Эхинацея пурпурная - ценная лекарственная культура, которая все более находит свое применение как фитогеник. По литературным данным приводятся результаты применения эхинацеи и препаратов на ее основе в животноводстве, ветеринарии. Представлены результаты изучения технологии использования эхинацеи как укосной культуры в кормопроизводстве. При этом изучали разные сроки и способы уборки. Установлено, что оптимальными фазами для скашивания травы эхинацеи является стеблевание и формирование соцветий, что позволяет дополнительно получить урожай сена. Оценка качества сухой травы свидетельствует о максимальных показателях сырья в фазу формирования соцветий.

Приведенюк Н.В., Трубка В.А. ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ВЫСАДКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МЯТЫ ПЕРЕГНОЙ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Приведены результаты исследований доказали, что оптимальной схемой высадки рассады мяты перегной сорта Мама является схема 60х30 см, которая обеспечивает наивысшую урожайность сухого листа на уровне 0,82 т/га.

Рахимбердиева Ж.Ш., Калиева А.Н., Алимова А.С. ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ *ARTEMISIA KARATAVICA* KRASCH.

В статье представлены морфологические особенности и анатомическое строение стебля *Artemisia karatavica* Krasch. произрастающей в Казахстане. На основании изученного анатомического строения поперечных срезов стеблей *Artemisia karatavica* Krasch. описаны биологические особенности растений

Реут А.А. ОТЗЫВЧИВОСТЬ ГОРЕЧАВОК НА ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

В работе обсуждаются итоги исследования влияния современных регуляторов роста растений на всхожесть семян и некоторые биоморфологические показатели представителей рода *Gentiana* L. Выявлено, что самыми результативными на прорастание семян оказались препараты Циркон и Экогель. Регуляторы роста Эпин-экстра, Циркон и Рибав-экстра максимально повлияли на биоморфологические показатели (высота растений, длина главного корня, количество корней, длина и ширина листа).

Решетюк О.В., Терлецкий В.К. КАДИЛО САРМАТСКОЕ (*MELLITIS SARMATICA* Klok.) В КУЛЬТУРЕ

Описана методика разведения кадила сарматского в культуре. Описаны способы семенного и вегетативного размножения вида, агротехника выращивания в условиях культуры. Приведены примеры использования сырья кадила в профилактических целях. Определена динамика развития кадила в культуре. Установлено качество его семян и особенности роста и развития молодых растений в условиях культуры.

Рудая С.П. НА ЗАРЕ СОЗДАНИЯ УКРАИНСКОЙ БОТАНИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ НАУЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Представлена роль профессоров Киевского университета второй половины девятнадцатого века в создании основ украинской ботанической и медицинской научной терминологии.

Свиденко Л.В., Кораблева О.А., Котовская Ю.С. НОВЫЕ СОРТА *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. И *LAVANDULA HYBRIDA* REV. В ОЗЕЛЕНЕНИИ В УСЛОВИЯХ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

В условиях степной зоны юга Украины, где озеленение ведется, в основном, за счет интродуцентов, предлагаются новые сорта лаванды узколистой и лавандина с повышенными декоративными признаками.

Сирик В.В., Сирик О.Н. К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ АВАТАР КАЛЕНДУЛА *CALENDULA OFFICINALIS* L.

В статье приведены предварительные результаты изучения применения микробиологического удобрения Аватар-1 и Аватар-1 Защита для разработки мероприятий по ограничению распространения и развития болезней и повышения качества и производительности сырья ноготков лекарственных *Calendula officinalis* L. Исследования показали, что препарат Аватар-1 Защита обеспечивал лучшие показатели по урожайности и качеству сырья по сравнению с контролем.

Смирнова В.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ПРЯНЫХ РАСТЕНИЙ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

Предлагается из всего многообразия лекарственных и пряных растений создавать различных композиций в саду (по их устройству, душистости, окраске, принципам группировки). Лекарственные и пряные растения не только украшают, но и создают особый аромат и уют в саду.

Ткачева Е.С., Федорчук М.И., Коваленко О.А. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ИССОПА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*HYSSOPUS OFFICINALIS* L.) В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА

Рассматривается вопрос выращивания лекарственных растений в условиях изменений климата. Лекарственное и пряноароматическое растение иссоп является засухоустойчивым видом, способным переносить длительные засушливые периоды обезвоживания и перегрева с наименьшим снижением продуктивности. Эта культура является перспективной и требует дальнейших исследований.

Хромов Н.В. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ КАЛИНЫ (*VIBURNUM OPULUS* L.) КОЛЛЕКЦИИ ФГБНУ «ФНЦ ИМ. И.В. МИЧУРИНА»

В статье приведена оценка новейших сортов калины по основным хозяйственно-ценным признакам и даны рекомендации по использованию лучших форм для промышленного производства плодов.

Хромов Н.В. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВОЙ ИРГИ

Ирга - это перспективное нетрадиционное растение с ценными свойствами, среди которых наиболее важными для производства являются высокие урожаи, устойчивость плодоношения, устойчивость к засухе и зимостойкость, устойчивость к биотическим факторам, относительно нетребовательность к почвам и условиям произрастания. Для потребителя ценными являются хорошие вкусовые качества фруктов, содержание комплекса биологически активных веществ и пригодность как для употребления в свежем виде, так и для различных видов обработки и использования в качестве профилактического средства, укрепляющего иммунную систему организма человека.

Шевченко Т.Л. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННОГО ВИДА *CYNOGLOSSUM OFFICINALE* L. В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕ-

НИИ

Представлены некоторые результаты интродукционного изучения перспективного лекарственного вида *Cynoglossum officinale* L., используемого в народной медицине.

Баранова Т.В., Бурменко Ю.В., Сорокопудов В.Н. **АНТИОКСИДАНТЫ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ**

Выявлены антиоксиданты *Rhododendron luteum* и *Ribes aureum*. Установлена видоспецифичность, сортоспецифичность и зависимость от возраста растения антиоксидантной активности.

Бекузарова С.А., Датиева И.А. **CICHÓRIUM ÍNTYBUS И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ**

Представлены результаты длительного изучения влияния цикория обыкновенного (*Cichórium Íntybus*) на организмы животных и растений. Проведена предварительная серия экспериментов по выведению цикорием токсичных элементов из организмов плодовых мух дрозофил (*Drosophila Melanogaster*), крыс линии Wistar, а также влияние цикория на всхожесть семян однолетних видов клевера в одиночных и смешанных вариантах как стимулятор роста. Установлено влияние первичной стратификации на биологические показатели роста и развития семян, а также активное влияние низких температур на всхожесть семян перед обработкой.

Буюн Л., Ткаченко Г., Осадковский З. **ОЦЕНКА IN VITRO АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ BEGONIA SANGUINEA RADDI С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАРКЕРОВ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА НА МОДЕЛИ ИНДУЦИРОВАННОГО ГЕМОЛИЗА ЭРИТРОЦИТОВ ЛОШАДЕЙ**

Основная цель настоящего исследования состояла в том, чтобы оценить антиоксидантное действие экстракта листьев *Begonia sanguinea* Raddi на биомаркеры оксидативного стресса [вещества, реагирующие с 2-тиобарбитуровой кислотой (ТБК-активные продукты, TBARS), уровень содержания карбонильных производных окислительной модификации белков] и антиоксидантную защиту [общую антиоксидантную способность (ТАС)] с использованием модели индуцированного гемолиза эритроцитов лошадей. Инкубирование экстракта листьев вместе с суспензией эритроцитов вызвало незначительное снижение уровня TBARS (на 10 %, $p > 0,05$); содержание альдегидных и кетоновых производных окислительной модификации белков также было снижено (на 9,9 и 12,7 %, $p > 0,05$, соответственно) по сравнению с контрольным образцом. Снижение показателей биомаркеров оксидативного стресса обусловлено статистически достоверным повышением уровня ТАС на 48,9 % ($p < 0,05$). Ярко выраженное действие экстракта листьев *B. sanguinea*, очевидно, связано с содержанием вторичных метаболитов, прежде всего, полифенолов, в частности, флавоноидов. Дальнейшие исследования позволят выделить и идентифицировать из растительного экстракта вещества с антиоксидантными свойствами.

Екимова П.В., Погоцкая А.А. **ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТЬЕВ МНОГОКОЛОСНИКА (ЛОФАНТА) (AGASTACHE RUGOSA)**

Методом микроскопического анализа изучены и выявлены анатомо-диагностические признаки листьев многоколосника морщинистого, которые представлены в виде фотоиллюстраций, позволяющие проводить объективную оценку сырья. Основными анатомо-диагностическими признаками являются: эфирномасличные желёзки, простые изогнутые 1- 2-клеточные волоски, устьица, головчатые волоски.

Здор В. Н. **ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ ЭХИНАЦЕИ**

Приведен анализ литературных данных по изучению биологической активности водных экстрактов эхинацеи пурпурной путем биотестирования с использованием семян ячменя ярового. Опытами было установлено, что экстракты в различных разведениях влияли на рост корней и coleoptила ячменя. Эффект проявлялся в зависимости от температуры, продолжительности эксперимента и способа обработки семян.

Касьян И.Г., Касьян А.К. **ОПТИМИЗАЦИЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО СПОСОБА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНУЛИНА В КЛУБНЯХ ТОПИНАМБУРА**

В статье рассмотрено явление солиubilизации инулина, как возможная причина систематической ошибки его определения в клубнях топинамбура по разности концентраций фруктозосодержащих сахаров в водном и этанольном экстрактах. Предложены способы устранения данного феномена путем обработки этанольного экстракта гидроксидом натрия, либо использования водно-ацетонитрильной смеси в качестве экстрагента. Разработана простая и быстрая методика спектрофотометрического определения инулина в клубнях топинамбура на основе цветной реакции с резорцином в кислой среде.

Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Леонтьев В.Н., Ахрамович Т.И., Шутова А.Г. **КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА ЭФИРНОГО МАСЛА РАСТЕНИЙ РОДА MONARDA**

Представлены результаты газохроматографического анализа эфирного масла нового сортаобразца *Monarda* из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Основными компонен-

тами эфирного масла являются п-цимен (20–35%), тимол (17–27%) и γ -терпинен (15–21%). Показана антимикробная активность образцов эфирного масла из свежего и воздушно-сухого растительного сырья в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, степень выраженности которой коррелирует с содержанием тимола в масле.

Корнилова Н.А., Шевченко Т.Л., Куцик Т.П. **ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КАЛАНХОЭ ДАЙГРЕМОНТА (*Kalanchoe daigremontiana*) В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА**

Проведены исследования по установлению эффективных способов размножения каланхоэ Дайгремонта. Установлено, что каланхоэ Дайгремонта целесообразно применять все способы вегетативного и семенное размножение для получения качественного посадочного материала. Подобраны способы эффективного размножения и выбраны субстраты для вегетативного и семенного размножения. Доказано, что качество сырья по содержанию биологически активных веществ – флавоноидов и полисахаридов не зависит от способа получения посадочного материала.

Круподьорова Т.А., Барштейн В.Ю. **БІОКОНВЕРСІЯ ВІДХОДІВ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ВИЩИМИ ГРИБАМИ**

Досліджена можливість біоконверсії макухи насіння амаранту і виноградних кісточок вищими грибами. Визначені, виходячи з показника накопичення біомаси грибів, альтернативні субстрати для культивування того або іншого їх виду. Отримана біомаса може бути в подальшому використана для виробництва функціональних харчових продуктів та створення різних форм продукції з терапевтичною дією.

Кузьмичева Н.А., Левченко В.И., Боровик В.Г. **СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ В ПЛОДАХ РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ И ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ**

Содержание антоцианов в плодах рябины черноплодной и черники обыкновенной выше при быстрой заморозке и хранении при -18°C (около 60% и 80% от исходного уровня соответственно после хранения в течение 6-8 месяцев) по сравнению с высушиванием и фиксацией этанолом.

Куцик Т.П., Глущенко Л.А. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТРАВЫ ДИКORACYTOЩЕГО И КУЛЬТИВИРУЕМОГО *ASTRAGALUS DASYANTHUS PALL.***

Проведена сравнительная оценка качества травы дикорастущего и культивируемого астрагала шерстистоцветкового и установлены основные показатели качества. Проведено микроскопическое изучение поверхности листа растения. Для изучения количественного содержания тритерпеновых гликозидов использовали спектрофотометрический метод с образованием окрашенных комплексов тритерпеновых гликозидов с ванилином в кислой среде.

Лавшук В.В., Лукашов Р.И. **ПОЛУЧЕНИЕ НАСТОЕК ИЗ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО КОРНЕЙ**

В статье представлены результаты получения настоек из одуванчика корней методом мацерации и его модификациями. Определена оптимальная объемная доля этанола для получения извлечений – 50%. Содержание гидроксикоричных кислот, по которым стандартизуется изученное сырьё, выше при экстрагировании корней одуванчика методом мацерации с последующей термической экстракцией и перемешиванием в сравнении с классической мацерацией. Однако получение настоек из одуванчика корней менее эффективно (содержание гидроксикоричных кислот в 6,3 раза меньше) в сравнении с получением сухого экстракта данного лекарственного растительного сырья.

Лазарева Т.Н., Корячкина С.Я. **ПОИСК ПУТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

Предлагается использование Melissa, шалфея, пустырника, боярышника и валерианы в виде порошка из сухих экстрактов при производстве мучных кондитерских изделий для обогащения их биологически активными веществами, в том числе антиоксидантами.

Лазарева Т.Н., Корячкина С.Я. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

Обоснована и доказана целесообразность применения эхинацеи пурпурной в качестве источника антиоксидантов при производстве мучных кондитерских изделий, в частности бисквитного полуфабриката

Лисовец Е.И. **ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА НОВОГО АДВЕНТИВНОГО ВИДА *ACALYPHA AUSTRALIS* L. (*EUPHORBIACEAE*), ВЫЯВЛЕННОГО НА ДНЕПРОПЕТРОВЩИНЕ**

Выполнен обзор научной литературы и интернет-источников относительно лечебных свойств и химического состава, в том числе биологически активных веществ, нового для Днепропетровщины адвентивного вида из семейства молочайные акалифы южной (*Acalypha australis* L.).

Лупашку Г.А., Чекрылан А.Г., Драгалін І.П., Лупашку Л.Ф. **ВЛИЯНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ КОРИАНДРА (*CORIANDRUM SATIVUM* L.) НА ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ В ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЕ**

Была изучена химическая структура эфирных масел кориандра (*Coriandrum sativum* L.) и

установлена их антимикробная активность. ГХ-МС анализом были идентифицированы 32 компонента, представляющие терпены (26,43%), алифатические соединения (71,91%) и гетероциклические вещества (0,99%). Эфирные масла *Coriandrum sativum* проявили высокую бактериальную активность по отношению к видам *Xanthomonas campestris*, *Erwinia carotovora*, *E. amylovora* в концентрациях 0,0035-0,007% и антигрибковую – к видам *Fusarium oxysporum*, *F. sporotrichiella*, *Drechslera sorokiniana* в концентрациях 0,002; 0,01; 0,05%.

Малюгина Е. А., Смойловская Г. П. ИССЛЕДОВАНИЕ НАКОПЛЕНИЯ КАРОТИНОИДОВ В СОЦВЕТИЯХ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ

Представлено исследование накопления каротиноидов в соцветиях бархатцев распростертых сорта «Голдкюпфен». Растительное сырье, согласно результатам экспериментов, рекомендовано заготавливать в период с июля по сентябрь для получения препаратов с высоким содержанием каротиноидов.

Мамытова Н.С., Калиева А.Н., Бектемирова Г.Н., Алимова А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ПРОЦЕССОВ АКТИВИРОВАНИЯ АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ

Исследовали локализацию амилолитических ферментов в различных анатомических частях покоящегося семени пшеницы. В результате исследования обнаружено, что ферменты сосредоточены в эндосперме, в зародыше амилазная активность практически не обнаруживалась.

Молчан О.В., Запрудская Е.В., Юрин В.М. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К СТИМУЛЯЦИИ БИОСИНТЕЗА ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ В КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУРАХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА АРОСУНАСЕАЕ

Среди лекарственных растений семейства Аросунасеае, изучали *Catharanthus roseus* G.Don и некоторые виды рода *Vinca* L. (*V. minor*, *V. major*), содержащие фармакологически ценные терпеновые индольные алкалоиды (ТИА). Каллусные и суспензионные культуры были иницированы на среде МС в присутствии НУК и кинетина в различных концентрациях. Были установлены комбинации фитогормонов наиболее эффективные для стимуляции каллусо-, ризо- и геммагенеза. Показаны изменения ростовых параметров, содержания хлорофилла, каталазной и пероксидазной активности, а также активности триптофан декарбоксилазы, ключевого фермента биосинтеза фармакологически ценных индольных алкалоидов и эндогенного уровня протоалкалоида триптамина в каллусе *Vinca minor* под действием света различного спектрального состава. Установлена максимальная стимуляция LED-освещением с преобладанием зеленого света в спектре накопления сухого вещества и активности триптофан декарбоксилазы.

Мялик А.Н. ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА БЕРЕЗОВОГО СОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ДЕРЕВЬЕВ И ПЕРИОДА СОКОДВИЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ

Рассматриваются особенности микроэлементного состава березового сока, собранного в условиях юго-западной части Беларуси (Брестская область) в зависимости от возраста подсаживаемых деревьев и фенологических фаз в сокодвижении.

Некратова А.Н., Шилова И.В. АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ATRAGENE SPECIOSA WEINM. (RANUNCULACEAE)

Предполагается методика определения антиоксидантной активности княжика сибирского в лабораторных условиях методом катодной вольтамперометрии.

Николова М., Янкова-Цветкова Э., Стефанова Т., Димитрова М., Анева И, Берков С. ФИТОТОКСИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ARTEMISIA LERCHIANA AND ARTEMISIA SANTONICUM

Эфирные масла *Artemisia lerchiana* Weber и *A. santonicum* L. анализировали как ингибиторы прорастания семян и роста корней трех сорняков: *Lolium perenne* L., *Trifolium repens* L. и *Trifolium pratense* L. опыты проводили в чашках Петри. Эфирные масла тестировали в виде водных растворов при концентрации 5 мкл / мл. Оба исследуемые эфирные масла показали ингибирующее действие на прорастание семян и рост корня, но эфирное масло *Artemisia lerchiana* выявило более сильный эффект. Рост корня больше проявлялся при применении эфирных масел, чем прорастания семян. Наибольший ингибирующее влияние на рост корешка был установлен для масла *Artemisia lerchiana* на *Lolium perenne*. Среди испытываемых сорняков прорастания семян *Trifolium repens* подавлялось в наибольшей степени. Химический состав исследуемых эфирных масел анализировали с помощью ГХ / МС. Основными компонентами эфирных масел *Artemisia lerchiana* и *Artemisia santonicum* были 1,8-цинеол (32,64%) и β-пинен (30,41%) соответственно. Полученные результаты показали, что эфирные масла *Artemisia lerchiana* и *A. santonicum* проявляют ингибирующее действие на прорастание семян и особенно на рост корней исследуемых сорняков.

Нугуманова Р.И. Мухаметзянова Г.М. Ковалева С.В. Кудашкина Н.В. МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ ПАПАЙИ (CARICA PAPAYA L.), ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Было проведено микроскопическое исследование листьев папайи (*Carica papaya* L.), интродуцированной на территории Республики Башкортостан с целью выявления основных диагностически-значимых признаков, которые могут быть использованы для разработки методик определения подлинности лекарственного растительного сырья.

Опрышко М., Гиренко А., Ткаченко Г., Буюн Л., Осадовский З. **ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ *DIEFFENBACHIA SEGUINE* (JACQ.) SCHOTT НА HCl-ИНДУЦИРОВАННЫЙ ГЕМОЛИЗ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА**

В данном исследовании была осуществлена оценка антигемолитической активности экстракта листьев *Dieffenbachia seguine* *in vitro* на резистентность эритроцитов человека к HCl-индуцированному гемолизу. Было установлено, что экстракт листьев *D. seguine* (2,5 мг/мл) оказал существенное протекторное действие на эритроциты при HCl-индуцированном гемолизе при инкубировании в течение 1 ч. Вместе с тем, экстракт *D. seguine* (5 мг/мл) вызывал ускорение HCl-индуцированного гемолиза. Экстракт листьев *D. seguine* предотвращал морфологические изменения эритроцитов. Для выяснения протекторного эффекта этих растений на резистентность эритроцитов дальнейшие исследования активности *in vitro* и *in vivo* представляются нам необходимыми.

Пенкала-Сафинская А., Ткаченко Г., Буюн Л., Гончаренко В., Прокопий А., Осадовский З. **АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТА *FICUS HISPIDA* L.F. (MORACEAE) В ОТНОШЕНИИ ШТАММОВ *AEROMONAS* SPP.**

Несмотря на то, что в последние годы в пределах рода *Ficus* были осуществлены обширные фитохимические и фармакологические исследования, многие виды этого рода еще предстоит исследовать для подтверждения информации об их лекарственных свойствах, описанных в этноботанической литературе. В связи с этим нами была предпринята попытка изучить *in vitro* антимикробную активность этанольных экстрактов листьев разных видов рода *Ficus*. Для оценки антимикробного действия экстракта листьев в отношении штаммов *Aeromonas* (*A. sobria*, *A. hydrophila*, *A. salmonicida* subsp. *salmonicida*) были отобраны несколько видов рода *Ficus*, что представляет особый интерес в связи с возрастающей резистентностью этих микроорганизмов, отмеченной в последние годы, и может рассматриваться как альтернатива антибиотикотерапии. Следовательно, цель настоящего исследования состояла в оценке антимикробной активности этанольного экстракта листьев *F. hispida* относительно трех штаммов *Aeromonas* (*Aeromonas sobria*, *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*). Оценку антимикробной восприимчивости (чувствительности) исследуемых изолятов *Aeromonas* осуществляли *in vitro* с помощью стандартного диско-диффузионного метода Кирби-Байера в соответствии с рекомендациями Института клинических и лабораторных стандартов (CLSI) (2014). Проведенные исследования показали, что наиболее восприимчивым к действию экстракта *F. hispida* является *Aeromonas sobria* (диаметр зоны ингибирования составил 25,56±1,63мм). Дальнейшие фитохимические и хроматографические исследования должны быть осуществлены для выделения и идентификации соединений, определяющих антимикробную активность этого растения.

Попов Е.Г., Кухарева Л.В., Гиль Т.В. **ИССОП ЛЕКАРСТВЕННЫЙ (*HYSSOPUS OFFICINALIS* L.) – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГЕРОНТОПРОТЕКТОРНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

В результате комплексного ВЭЖХ-исследования биохимического состава надземной биомассы иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси обоснованы перспективы его использования в разработке неогаленовых геронтопротекторных препаратов, повышающих качество жизни при старении.

Родюкова О.С. **ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ХЕНОМЕЛЕСА**

Проведена оценка плодов хеномелеса по содержанию органических кислот (4,2-4,8 %), сахаров (2,3-2,9 %), витамина С (65-127 %) и хлорогеновой кислоты (186-228 мг/100г). Установлено, что плоды хеномелеса имеют богатый химический состав, пригодны для использования в свежем виде и для приготовления продуктов здорового питания.

Стешенко Я. М., Мазулин А. В., Опрошанская Т. В., Смойловская Г. П. **ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТА *THYMUS* x *CITRIODORUS* (PERS.) SCHREB. SILVER QUEEN.**

Приведены результаты фитохимического изучения эфирного масла и полифенольных соединений травы тимьяна лимонно пахнущего (*Thymus x citriodores* (Pers.) Schreb. Silver Queen). Установлен химический состав основных соединений и фармакологическое действие экстрактов из травы растения.

Ткаченко Г., Буюн Л., Гуральчик А., Маринюк М., Осадовский З. **АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ *SANSEVIERIA PARVA* N.E.BR.**

Цель настоящего исследования состояла в том, чтобы оценить *in vitro* антимикробную активность этанольного экстракта, полученного из листьев *Sansevieria parva*, в отношении штаммов *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa*, клинически значимых микроорганизмов, яв-

ляющихся индикаторными организмами, которые, как правило, используются в программах эпидемиологического надзора за резистентностью к антибиотикам. Свежесобранные листья после промывания, взвешивания и измельчения гомогенизировали в 96%-ном этаноле (в соотношении 1:19) при комнатной температуре. После этого экстракты отфильтровывали, а исследования антимикробной активности осуществляли с помощью диско-диффузионного метода (метода Кирби-Байера). В качестве тестовых микроорганизмов были использованы следующие штаммы: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, *S. aureus* NCTC 12493, *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27583. Полученные результаты однозначно свидетельствуют об антимикробной активности экстракта в отношении исследуемых тестовых микроорганизмов. Предыдущие скрининговые исследования также показали, что листья *S. parva*, обладающие противомикробными свойствами, могут быть использованы в качестве альтернативных терапевтических средств для лечения бактериальных инфекций. Результатами исследования было доведено, что экстракт листьев *S. parva* оказывает благоприятный антимикробный эффект в отношении Грам-положительных штаммов: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923, ATCC 29213, NCTC 12493) и Грам-отрицательных штаммов: *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27583) и *Escherichia coli* (ATCC 25922, ATCC 35218). Таким образом, полученные данные являются научным подтверждением ингибиторных свойств этих растений, которые применяются в народной медицине, а также являются основанием для разработки новых терапевтических препаратов растительного происхождения

Феденко В.С. **КОЛОРИМЕРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОКРАСКИ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА**

Предложен колориметрический метод для диагностики специфичности окраски плодов разных видов шиповника.

Федько Л.А., Сватко А.В. **ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ФИТОЧАЁВ ПРОИЗВОДСТВА ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ИАП НААН**

Приводится короткий анализ рынка фиточая в Украине и оценки перспектив расширения ассортимента биологически-активных добавок к рациону питания производства Опытной станции лекарственных растений ИАП НААН.

Шаповалова Н.В. **ФИТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОБЕГОВ И ЛИСТЬЕВ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ФЛОРЫ КАРПАТ**

В результате фитохимического изучения в побегах с листьями черники флоры Карпат обнаружены тритерпеновые сапонины, фенологликозиды (арбутин), антоцианы, конденсированные дубильные вещества, флавоноиды (флавоны, флавонолы) при помощи качественных реакций, идентифицированы 3 флавоноидные соединения (кверцетин, гиперозид, рутин) и обнаружены 2 соединения класса катехинов с R_f 0,73 и 0,85 хроматографическим методом. Результаты проведенного фитохимического изучения побегов с листьями черники флоры Карпат подтвердили литературные данные, касающиеся содержания разнообразных классов фенольных соединений в сырье и возможности их использования для получения лекарственных средств.

ABSTRACTS

Verqunov V.A. **MEDICINAL PLANTS IN CREATIVE HERITAGE OF PROFESSOR S.M. BOGDANOV (ON THE 160TH BIRTHDAY)**

It is shown that the scientist, teacher and organizer of the experimental business in agronomy S.M. Bogdanov first pointed out the possibility of growing opium poppy in Ukraine, introduced the concept of "Ukrainian opium", carried out a qualitative assessment of opium. In addition, he actively promoted the cultivation and processing of medicinal plants in Ukraine.

Horbenko V.V. **BASIC DIRECTIONS AND PROSPECTS OF PLANT BREEDING WORK WITH CLARY MUSCAT IN UKRAINE**

The article describes the use of Muscat Salvia (*Salvia sclarea* L.). Presented results that were carried out with collection samples on specific grounds.

Grechana O.V., Serbin A.G., Oproshanska T.V., Fukleva L.A. **THE NATURAL FACTORS INFLUENCE ON THE EFFICIENCY OF ALFALFA SORTES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN UKRAINE UNDER INTRODUCTION**

We have been determined the influence of climate factors on the sorts alfalfa germination during its introduction of South Ukraine conditions.

Gribok N.A. **FEATURES OF BIOPRODUCTION PROCESSES IN COLCHICUM UNDER INTRODUCTION IN THE CONDITIONS OF BELARUS**

The results of a four-factor analysis of variance of the effect of factors (development phase, plant species, plant organ, year of cultivation) on *C. speciosum* Steven and *C. autumnale* L. bioproduction processes

under the introduction in the conditions of Belarus are proposed. All analyzed factors (phase, species, organ, year) and most of their interactions reliably influence on the level of bioproduction processes in the studied species. When choosing a source of medicinal raw materials, it is necessary to take into account the dynamics of biomass accumulation of aboveground organs and corms according to the vegetation phases and years of cultivation, as well as the species features of bioproduction processes in *Colchicum* plants.

Dadashova L.K. **ECOLOGICAL-MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE COENOPOPULATIONS OF RARE SPECIES OF *TULIPA* L.**

The article presents the results of studies of the ecological and morphological features of development and anthropogenic influence on the state of coenopopulations of rare species of *Tulipa* L. in the north-eastern part of Azerbaijan. On the basis of long-term monitoring, the methods of conservation and the prospects of the rehabilitation of rare plants are determined.

Zhivchikov A.I., Zhivchikova R.I. **ANNUAL CROP OF PEPPERMINT IN THE RUSSIAN FAR EAST**

The substantiation and technology of annual culture of peppermint in the conditions of severe climate of the Far East of Russia are briefly stated.

Ishmuratova M.Yu., Tleukenova S.U., Ramasanov A.K., Baigarayev D.Sh. **ASSESSMENT OF PECULIARITIES OF SEED GERMINATION OF *MATRICARIA CHAMOMILLA* DEPENDING ON THE TERMS AND CONDITIONS OF STORAGE**

In the article the results of assessment of sowing qualities of chamomile seeds depending on the terms and conditions of storage are given. It is determined that at room temperature the seeds remain seed germination for 3 years; in the organization of cryopreservation it is necessary to use plastic containers.

Karmyizova L.O., Lisovets O.I., Reshetnikova A.Yu. **MEDICINAL PLANTS GROWING IN THE MARGINAL HABITATS OF BIOGEOCENOSSES OF FLOODPLAIN FORESTS IN THE STEPPE DNIEPER REGION**

A systematic and bioecomorphic analysis of species of medicinal plants growing in the marginal habitats of biogeocenoses of floodplain forests in the steppe Dnieper region was carried out.

Chisnicean Lilia **BIOLOGICAL FEATURES OF THE INTRODUCTION OF SPECIES *CYMBOPOGON* IN THE COLLECTION SPICE – AROMATIC PLANTS.**

Spicy – aromatic plants were accompanied by man since ancient times, helping to improve the taste and aroma of the food. *Cymbopogon* or lemon grass is also popular in South – Eastern countries and now also in Europe. As an aromatic condiment flavor lemon grass also has medicinal proprieties. Undoubted useful properties, the fragrance and decorative appearance have contributed to the introduction and study of this astonishing specie in collection of spicy – aromatic plants.

Kolosovich N.R., Kolosovich M.P. **SPECIES COMPOSITION PESTS OF MINT IN THE CONDITIONS OF THE EXPERIMENTAL STATION OF MEDICINAL PLANTS**

The species composition of pests of cultivated mint is presented in the conditions of the Experimental Station of Medicinal Plants. The character of damage and morphological peculiarities of mint pests are given.

Korablova O.A., Rakhmetov D.B., Yuschishena O.V., Fishchenko V.V. **BIO-MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF THE SPECIES GENUS *VITEX* L. UNDER CONDITION FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE**

Long-term observations of species from the genus *Vitex* allowed to establish their adaptive capabilities, the basic patterns of seasonal rhythms growth and development, the characteristic features of ontogenesis and morphometric parameters of plants, the time of onset phenological phases.

Kornilova N.A., Shevchenko T.L., Kutsyk T.P. **FEATURES BREEDING OF THE BULBODONE ESCILLA (*DRIMIA MARITIMA* (L.) STEARN) IN CLOSED CONDITIONS**

The results of the evaluation of breeding methods of sea onions (*Drimia maritima*) in greenhouse conditions are presented. The results of studying the features of the accumulation of extractive substances in raw materials of bulbs of 2 and 3 years of age obtained by the vegetative and seed method are given.

Kurlovich T.V., Filipenya V.L., Chizhik O.V. **KEY CHALLENGES CONCERNING INDUSTRIAL GROWTH OF VARIETAL COWBERRY FOR FRUIT PRODUCTION AND THEIR SOLUTIONS**

It has been established that cowberry is a source of unique biologically active compounds, used in treatment of diabetes, liver cirrhosis and other “lifestyle diseases”. Industrial growth of cowberry is associated with a number of challenges. The proposed solution to the issue of protecting cowberry plantations from weeds by using modern mulching materials, and production of healthy planting material – by using in vitro technologies.

Kutsenko N.I. **BREEDING FOR DECORATIVITY - ONE OF THE PERSPECTIVE DIRECTIONS OF USE OF MEDICAL AND ESSENTIAL-MAIN PLANTS**

The results of breeding studies with medicinal and essential oil plants in the direction of decorativeness

are proposed. Which allow increasing the efficiency of using the specified group of plants and contributes to the expansion of the range of decorative species used for the needs of landscape gardening and landscape design.

Mashkovtseva S., Goncharyuk M., Butnarash V., Kotela L., Balmush Z. **PERSPECTIVE FIRST GENERATION HYBRIDS (F1) *Lavandula angustifolia* Mill.**

Valuable quantitative characters have been studied in 90 *Lavandula angustifolia* Mill., hybrids. The hybrids with a high essential oil, a the major component (linalyl acetate and linalool) a content have been distinguished. The Fr.5S-8-24 и Fr.5S-8-16 hybrids have been found to be promising.

Pospelov S.V, Zdor V.M. **AGRICULTURE OF Ehinacea: YIELD AND QUALITY AS A CROP IN FEED PRODUCTION**

Echinacea purpurea - a valuable medicinal crop, is increasingly finding its use as a phytogetic. According to the literature, the results of the application of echinacea and preparations based on it in animal husbandry, veterinary medicine are given. The results of the study of the use of echinacea as a crop in feed production are presented. At the same time they studied different terms and methods of collection. It has been established that the optimal phases for echinacea cutting are active growth and inflorescence formation, which makes it possible to supplement the yield of the ovate. The assessment of the quality of dry grass indicates the maximum raw material in the phase of formation inflorescences.

Privedenyuk N.V., Trubka V.A. **INFLUENCE OF THE INSTALLATION SCHEME ON THE PERFORMANCE OF MINT PEEL MINT IN CONDITIONS OF DROP IRRIGATION**

The results of studies have shown that the optimal scheme for planting mint humus seedlings of the Mama variety is the 60x30 cm scheme, which provides the highest dry leaf yield of 0.82 t / ha.

Rakhymberdieva Zh.Sh., Kaliyeva A.N., Alimova A.S. **STUDYING THE MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF *ARTEMISIA KARATAVICA* KRASCH.**

The article presents the morphological features and anatomical structure of the stem *Artemisia karatavica* Krasch. which growth on Kazakhstan. Given the biological characteristics of *Artemisia karatavica* Krasch based on the studied anatomical structure stems transverse sections.

Reut A.A. **RESPONSIVENESS OF THE GENUS *GENTIANA* ON THE USE OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN**

The paper discusses the results of the study of the influence of modern plant growth regulators on seed germination and some biomorphological indicators of the genus *Gentiana* L. It was found that the most effective for seed germination were preparations Zircon and Ecogel. Growth regulators Epin-extra, Zircon and Ribav-extra had the maximum impact on biomorphological parameters (plant height, main root length, number of roots, leaf length and width).

Reshетиuk O.V., Terletsy V.C., ***MELLITIS SARMATICA* Klok. IN CULTURE**

There has been described method of *M. sarmatica* cultivation in culture. Means of species seeds and vegetable reproduce have been exposed. The agrotechnology of its growing in culture has been demonstrated. The instances of *M. sarmatica*' raw materials using have been quoted for prophylactic aims. There has been defined dynamics of *M. sarmatica* development in culture. The quality of its seeds and young plants growth and development in culture have been determined.

Ruda S.P. **AT THE DAWN OF THE CREATION OF UKRAINIAN BOTANICAL AND MEDICAL SCIENTIFIC TERMINOLOGY**

The role of professors of Kyiv University of the second haft of the nineteenth century in creating the fundamentals of Ukrainian botanical and medical scientific terminology is presented.

Svydenko L.V, Korablova O.A., Kotovska Yu.S. **NEW SORTS *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. AND *LAVANDULA HYBRIDA* REV. IN THE GREENING IN THE TERMS OF THE HERSON AREA**

In the conditions of the steppe zone of the south of Ukraine, where the greening is mainly due to introduzcents, new varieties of lavender of narrow-leaved and lavender with enhanced decorative features are offered.

Sirik V.V., Sirik O.N. **TO QUESTION OF THE APPLICATION OF MICRO-DYEING AVATAR ON THE PROTECTION OF MEDICAL *CALENDULA OFFICINALIS* L.**

The article presents the preliminary results of the study of the use of microbiological fertilizer Avatar-1 and Avatar-1 Protection to develop measures to limit the spread and development of diseases and improve the quality and productivity of raw materials of Medicinal Medicinal *Calendula officinalis* L. Studies have found that the drug Avatar-1 Protection provided the best performance indicators and the quality of the raw material compared with the control.

Smirnova V. S. **THE USE OF MEDICINAL AND SPICY PLANTS IN LANDSCAPE DESIGN**

Are invited from all variety of medicinal and spice plants create various compositions in the garden (on their device, dushistosti, colouring, principles of grouping). Medicinal and aromatic plants not only deco-

rate but also create a special flavor and comfort in the garden.

Tkachova Ye.S., Fedorchuk Ml, Kovalenko O.A. BIOLOGICAL FEATURES OF HYSSOPUS OFFICINALIS L. GROWING IN THE CLIMATE CHANGE CONDITIONS

The problem of cultivating medicinal plants under climate change conditions is considered. The medicinal and spice-aromatic gissop plant is a drought-resistant species that can withstand prolonged arid periods of dehydration and overheating with the slightest decrease in productivity. This culture is promising and requires further research.

Khromov N.V. APPRAISAL CULTUREDPLANTS OF GUELDER-ROSES ORDINARY (VIBURNUM OPULUS L.) IN THE CONDITIONS OF THE TAMBOV REGION

In article is resulted an estimation culturedplants of guelder-roses to the basic economic-valuable signs and recommendations about use of the best forms for industrial manufactures of fruits are made.

Khromov N.V. IMPROVEMENT OF AGROTECHNICAL RECEIVES FOR CULTIVATION OF VARIETY SASKATOON

Saskatoon, is a promising non-traditional plant with valuable properties, among which the most important for production are high yields, fruit bearing stability, drought resistance and winter hardiness, resistance to biotic factors, relative undemanding to soils and growing conditions. For the consumer valuable are the good taste qualities of the fruit, the content of the complex of biologically active substances and the suitability for both fresh consumption and for various types of processing and use as a preventive agent that strengthens the immune system of the human body. So research is so important.

Shevchenko T. BIOLOGICAL FEATURES OF INTRODUKCIYNIKH SPECIES OF SYNOGLOSSUM OFFICINALE ARE IN THE EXPERIMENTAL STATION OF MEDICAL PLANTS

Results of introduction of perspective medicinal species *Cynoglossum officinale*L., using in public medicine are presented.

Baranova T.V., Burmenko Yu.V., Sorokopudov V.N. ANTIOXIDANTS OF FRUIT AND DECORATIVE PLANTS

The antioxidants *Rhododendron luteum* and *Ribes aureum* have been identified. It has been established species-specificity, variety specificity and dependence on the age of the plant antioxidant activity.

Bekuzarova S.A. Datieva I.A. CICHIRIUM ÍNTYBUS AND ITS IMPACT ON LIVING ORGANISMS

The results of a long study of the effect of chicory ordinary (*Cichórium intybus*) on animal and plant organisms are presented. A preliminary series of experiments was carried out on chicory removing toxic elements from *Drosophila fruit flies* (*Drozophila melanogaster*) and Wistar rats, as well as the effect of chicory on seed germination of annual clover species in single and mixed variants as a growth stimulator. The influence of the primary stratification on the biological indicators of the growth and development of seeds, as well as the active influence of low temperatures on seed germination before processing, is established.

Buyun L., Tkachenko H., Osadowski Z.. IN VITRO EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF BEGONIA SANGUINEA RADDI LEAF EXTRACT USING THE OXIDATIVE STRESS BIOMARKERS IN THE EQUINE ERYTHROCYTES' INDUCED HEMOLYSIS MODEL

The main goal of our study was to assess the antioxidant effect of leaf extract obtained from *Begonia sanguinea* Raddi leaves on oxidative stress biomarkers [2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS), carbonyl derivatives content of protein oxidative modification] and antioxidant defenses [total antioxidant capacity (TAC)] using the equine erythrocytes model. The extract influence during incubation with erythrocyte suspension caused a non-considerable decrease of TBARS level (by 10 %, $p>0.05$), as well as the content of aldehydic and ketonic derivatives of oxidatively modified proteins was decreased (by 9.9 and 12.7 %, $p>0.05$, respectively) compared to control sample. The decrease of the oxidative stress biomarkers was caused by statistically significant TAC enhancement by 48.9 % ($p<0.05$). The pronounced effect of *B. sanguinea* leaf extract, probably, could be attributed to its secondary metabolites content, e.g. polyphenols and flavonoids contents. Further investigations need to be carried out to isolate and identify the antioxidant compounds present in the plant extract.

Ekimova P.V., Pahotskaya A.A. THE STUDY OF ANATOMIC DIAGNOSTIC CHARACTERISTICS OF GIANT-HYSSOP LEAVES (AGASTACHE RUGOSA)

Anatomical and diagnostic features of the leaves of the giant-hyssop have been studied and identified by the method of microscopic analysis. They are presented in the form of photo-illustrations, which allow an objective assessment of the raw materials. The main anatomical and diagnostic features are: essential oil glands, simple curved 1–2-cell hairs, stomata, capitate hairs.

Zdor V. M. RESEARCH OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF ECHINACEA'S WATER EXTRACTS

The analysis of researches data on the biological activity of aqueous extracts of *Echinacea purpurea* biotesting from the use of spring barley seeds are given. Experiments have shown that extracts in different breeds have affected the growth of barley roots and coleoptiles. There was an effect depending on the temperature, duration of the experiment and the method of seed treatment.

Casian I.G., Casian A.C. **OPTIMIZATION OF THE SPECTROPHOTOMETRIC METHOD FOR INULIN ASSAY IN THE JERUSALEM ARTICHOKE TUBERS**

In the article is discussed the phenomenon of solubilization of inulin, as a possible cause of the systematic error of its assay in Jerusalem artichoke tubers by the difference in concentrations of fructose-containing sugars in aqueous and ethanol extracts. A method is proposed for eliminating this phenomenon by treating the ethanolic extract with sodium hydroxide, or by using the water-acetonitrile mixture as an extragent. Has been developed a simple and fast method for the spectrophotometric assay of inulin in Jerusalem artichoke tubers based on the color reaction with resorcinol in an acidic medium.

Kovalenko N. A., Supichenko G. N., Leontiev V. N., Ahramovich T.I., Shutova H. G. **COMPONENT COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF THE *MONARDA* ESSENTIAL OIL**

The results of gas chromatographic analysis of the essential oil of the new variety sample *Monarda* from the collection of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus are presented. The dominant components are p-cymene (20–35%), thymol (17–27%) and γ -terpinene (15–21%). The antimicrobial activity of essential oil samples from fresh and air-dried raw material against gram-positive and gram-negative bacteria is shown, the expression degree of which correlates with the content of thymol in the oil.

Kornilova, N.A., Shevchenko, T.L., Kutsik, T.P. **FEATURES OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE *Kalanchoe daigremontianum* IN THE CONDITIONS OF A CLOSED SOIL**

Conducted research on the establishment of effective methods of reproduction of *Kalanchoe Daygremon*. It was established that *Kalanchoe Daygremon* is advisable to use all the methods of vegetative and seed propagation to obtain high-quality planting material. Selected methods of effective reproduction and selected substrates for vegetative and seed propagation. It is proved that the quality of raw materials on the content of biologically active substances - flavonoids and polysaccharides does not depend on the method of obtaining planting material.

Krupodorova T.A., Barshteyn V. Yu. **BIOCONVERSION OF OIL AND FAT PRODUCTION WASTES BY HIGHER MUSHROOMS**

The possibility of bioconversion of amaranth and grape seed cake by higher fungi has been studied. Based on the rate of accumulation of fungal biomass the alternative substrates for the cultivation of one or another of fungi species has been determined. The resulting biomass can be further used for the production of functional foods and the creation of various forms of products with a therapeutic effect.

Kuzmichova N.A., Levchenko V.I., Borovik V.G. **ANTHOCYANS CONTENT IN FRUITS OF *ARONIA MELANOCARPA* AND BILBERRY FRUITS DURING THE STORAGE**

Anthocyanins content in fruits of *Aronia melanocarpa* and bilberry fruits is higher (near 60% and 80% according native level after storage during 6-8 months) in compare with drying and ethanol fixation if the fast freezing and storage at -18°C is used.

Kutcyk T.P., Glushchenko L.A. **COMPARATIVE EVALUATION OF QUALITY OF HERB OF WILDLIFE AND CULTIVATED *ASTRAGALUS DASYANTHUS PALL.***

The comparative estimation of the quality of the grass of the wildlife and cultivated *Astragalus dasyanthus* was made and the main indicators of quality were established. A microscopic study of the surface of the leaf of the plant was carried out. To study the quantitative content of triterpene glycosides, a spectrophotometric method was used to form colored complexes of triterpene glycosides with vanillin in acidic media.

Lavshuk V.V., Lukashov R.I. **GETTING TINCTURES FROM DANDELION ROOTS**

The article presents the results of the preparation of dandelion root tinctures using the maceration method and its modifications. The optimal volume fraction of ethanol for extracting is determined - 50%. The content of hydroxycinnamic acids, according to which the studied raw materials are standardized, is higher during the extraction of dandelion roots by the maceration method, followed by thermal extraction and mixing in comparison with the classical maceration. However, obtaining tinctures from dandelion roots is less effective (the content of hydroxycinnamic acids is 6.3 times less) compared to obtaining a dry extract of this medicinal plant material.

Lazareva T.N., Koryachkina S.Ya. **SEARCH OF WAYS OF USE OF MEDICINAL VEGETABLE RAW MATERIALS TO TECHNOLOGIES OF FLOUR CONFECTIONERY**

It is proposed to use *Melissa*, sage, motherwort, hawthorn and *Valerian* in the form of powder from dry extracts in the production of flour confectionery products to enrich them with biologically active substances, including antioxidants.

Lazareva T.N., Koryachkina S.Ya. **USE OF THE ECHINACEA PURPLE IN TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY**

The expediency of application of an echinacea as a source of antioxidants by production of flour confectionery is proved and proved, in particular a biscuit semi-finished product.

Lisovets O.I. **MEDICAL PROPERTIES OF NEW ADVENTIVE SPECIES *ACALYPHA AUSTRALIS L.***

(EUPHORBIACEAE) DETECTED ON THE DNIepro AREA

A review of the scientific literature and Internet sources regarding the therapeutic properties and chemical composition, including biologically active substances, of a new adventive species for Dnepropetrovshchina from the family of Euphorbiaceae *Acalypha australis* L. are made.

Lupascu G., Ciochirlan A., Dragalin P., Lupascu L. THE EFFECT OF CORIANDER (*CORIANDRUM SATIVUM* L.) ESSENTIAL OILS ON PHYTOPATOGENIC MICROORGANISMS IN PURE CULTURE

The results of chemical composition of industrially produced *Coriandrum sativum* L. essential oil and anti-microbial assessment are reported. The gas chromatography-mass spectrometry analysis allowed the identification of 32 components belonging to terpenes (26,43%), aliphatic compounds (71,91%) and heterocycles (0,99%). The essential oil of *C. sativum* exhibits high antibacterial activity for the species *Xanthomonas campestris*, *Erwinia carotovora*, *E. amylovora* in the small concentrations – 0,0035-0,007% and antifungal activity for the species *Fusarium oxysporum*, *F. sporotrichiella*, *Drechslera sorokiniana* in concentrations 0,002; 0,01; 0,05%.

Maliugina O. O., Smoilovska H. P. STUDY OF THE CAROTENOIDS' ACCUMULATION IN THE INFLORESCENCES OF FRENCH MARIGOLD

A study on the carotenoids' accumulation in the inflorescences *Tagetes patula nana* L. var. «Goldkopfen» was presented. According to the results of experiments plant raw materials are recommended to be harvested from July to September to obtain medicine with a high content of carotenoids.

Mamytova N.S., Kaliyeva A.N., Bektemyrova G.N., Alimova A.S. STUDY OF LOCALIZATION AND ACTIVATION PROCESSES OF AMYLOLYTIC ENZYMES

The localization of amylolytic enzymes in various anatomical parts of a dormant wheat seed was investigated. The study found that the enzymes are concentrated in the endospermal part. And in the embryo amylase activity is practically not detected.

Molchan O.V., Zaprudskaya E.V., Yurin V.M. INNOVATIVE APPROACHES TO THE STIMULATION OF THE PHARMACOLOGICALLY VALUABLE SECONDARY METABOLITES BIOSYNTHESIS IN CELL CULTURES OF PLANTS OF THE APOCYNACEAE FAMILY

Among the medicinal plants of the Apocynaceae family, *Catharanthus roseus* G.Don and some species of the genus *Vinca* L. (*V. minor*, *V. major*) containing pharmacologically valuable terpene indole alkaloids (TIA) should be distinguished. Callus cultures and cell suspension were induced on MS medium with different concentration of NAA and kinetin. The most efficient hormone combinations were identified to stimulate callus, roots or shoots development. Changes in growth parameters, the chlorophyll content, catalase and peroxidase activity, as well as the activity of tryptophan decarboxylase, a key enzyme of pharmacologically valuable indole alkaloid biosynthesis and endogenous level of protoalkaloid tryptamine under the influence of light with different spectral composition are shown. Maximal stimulation by LED-illumination with a predominance of green light in the accumulation of dry matter and activity of tryptophan decarboxylase are established. Influence of fullerene and pectin nanoparticles on growth activity, phenolic compounds accumulation and antiradical activity of suspension cultures were studied.

Mialik A.N. THE CONDITIONALITY OF THE MICROELEMENT COMPOSITION OF BIRCH SAP DEPENDING ON THE AGE OF THE TREES AND THE PERIOD OF SAP FLOW UNDER CONDITIONS OF THE SOUTH-WEST OF BELARUS

The features of the microelement composition of birch sap collected in the South-Western part of Belarus (Brest region) depending on the age of the trees and the phenological phases in sap movement are considered.

Nekratova A.N., Shilova I.V. ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *ATRAGENE SPECIOSA* WEINM. (*RANUNCULACEAE*)

It is anticipated method of determination of antioxidant activity of Siberian knyazhik in the laboratory by method of cathodic voltammetry.

Nikolova M., Yankova-Tsvetkova E., Stefanova T., Dimitrova M., Aneva I., Berkov S. PHYTOTOXIC ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF *ARTEMISIA LERCHIANA* AND *ARTEMISIA SANTONICUM*

Essential oils of *Artemisia lerchiana* Weber and *A. santonicum* L. were assayed as inhibitors of the seed germination and radicle growth of three weeds: *Lolium perenne* L., *Trifolium repens* L. and *Trifolium pratense* L. The experiments were performed in Petri dishes. Essential oils was tested as aqueous solutions at concentration 5µL/mL. Both studied essential oils showed inhibitory activity on seed germination and radicle growth, but *Artemisia lerchiana* essential oil displayed the stronger effect. Radicle growth was more affected by applied essential oils than seed germination. The highest inhibitory effect on radicle growth was established for the *Artemisia lerchiana* oil on the *Lolium perenne*. Among the tested weeds the germination of *Trifolium repens* seeds was suppressed to the highest degree by the applied essential oils. The chemical composition of studied essential oils was analyzed by GC/MS. The main components of the essential oils of *Artemisia lerchiana* and *Artemisia santonicum* were determined as 1,8-cineole (32,64%) and β-pinene (30,41%), respectively. The results obtained showed that the essential oils of *Artemisia ler-*

chiana and *A. santonicum* exhibit an inhibitory effect on seed germination and especially on radicle growth of studied weeds.

Nugumanova R.I., Mukhametzyanova G.M., Kovaleva S.V., Kudashkina N.V. **MICROSCOPIC STUDY OF THE LEAVES OF PAPAYA (*CARICA PAPAYA* L.) INTRODUCED IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN**

A microscopic study of papaya leaves (*Carica papaya* L.), introduced on the territory of the Republic of Bashkortostan, and was carried out in order to identify the main diagnostically significant traits that can be used to develop methods for determining the authenticity of medicinal plant materials.

Opryshko M., Gyrenko O., Tkachenko H., Buyun L., Osadowski Z. **EFFECT OF *DIEFFENBACHIA SEGUINE* (JACQ.) SCHOTT LEAF EXTRACTS ON HCL-INDUCED HEMOLYSIS IN HUMAN ERYTHROCYTES**

The present study assessed the antihemolytic activity of *Dieffenbachia seguine* leaf extract against *in vitro* HCl-induced hemolysis of human erythrocytes. It was shown that *D. seguine* extract (2.5 mg/mL) remarkably protected erythrocytes against HCl-induced hemolysis at 1 h of incubation. However, it was observed that *D. seguine* extract (5 mg/mL) enhanced HCl-induced hemolysis. The morphological alteration of erythrocytes was effectively hindered by *D. seguine* extract addition. Further investigation of its *in vitro* and *in vivo* activity is warranted.

Pękala-Safińska A., Tkachenko H., Buyun L., Honcharenko V., Prokopiv A., Osadowski Z. **THE ANTI-BACTERIAL EFFICACY OF LEAF EXTRACT OBTAINED FROM *FICUS HISPIDA* L.F. (MORACEAE) AGAINST *AEROMONAS* SPP. STRAINS**

Although many species within the genus *Ficus* have been encompassed by phytochemical and pharmacological investigations in previous years, there are many species that have not been studied and whose ethnobotanical relevance is yet to be investigated. With this background, an attempt was made to study the *in vitro* antimicrobial activity of the ethanolic extracts of various plants belonging to the genus *Ficus*. Several important *Ficus* species were chosen to evaluate their antimicrobial efficacy against *Aeromonas* strains (*A. sobria*, *A. hydrophila*, *A. salmonicida* subsp. *salmonicida*). This is especially important in view of the increasing resistance of bacteria observed during the last years and is an alternative to antibiotic therapy. Therefore, the aim of the present study was to evaluate the antibacterial efficacy of ethanolic extracts derived from *F. hispida* against three *Aeromonas* strains (*Aeromonas sobria*, *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*). Antimicrobial susceptibility of the tested *Aeromonas* isolates was performed by the Kirby-Bauer disc diffusion method according to the recommendations of the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2014). The most susceptible strain to the antimicrobial activity of *F. hispida* was *Aeromonas sobria* (inhibition zone diameter was 25.56 ± 1.63 mm). Further phytochemical and chromatographic investigations should be conducted for isolation and identification of the compounds responsible for the antimicrobial activity of this plant.

Popoff E.H., Kuhareva L.V., Gil T.V. **GERONTOPROTECTIVE PRINCIPLES IN HERB OF *HYSSOPUS OFFICINALIS* L.**

A complex HPLC-study of the biochemical composition of the *Hyssopus officinalis* L. from the collection of Central botanical garden (Ac. Sci. of Belarus, Minsk) revealed in this plant spectrum of valuable components endowed with different biological activities (stimulating vitality of human organism), thus testifying its perspectiveness for commercial cultivation. As a result, the raw stock could be used for development of new effective gerontoprotective neogalenica preparations.

Rodyukova O.S. **THE STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUITS OF *CHAENOMELES***

Assessed fruits of chaenomeles on the content of organic acids (4.2-4.8 %), sugar (2.3%-2.9%), vitamin C (65-127 %) and chlorogenic acid (186-228 mg/100g). It is established that the fruits of chaenomeles have a rich chemical composition, suitable for fresh use and for the preparation of healthy foods.

Steshenko J.M., Mazulin A. V., Oproshanska T. V., Smojlovska G. P. **PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION OF PERSPECTIVE SOFT OF *THYMUS x CITRIODORUS* (PERS.) SCHREB. SILVER QUEEN.**

The results of the phytochemical study of the essential oil and polyphenolic compounds of *Thymus x citriodores* (Pers.) Schreb. Silver Queen) are presented. The chemical composition of the basic compounds and the pharmacological action of extracts from the herbs of the plant are established.

Tkachenko H., Buyun L., Góralczyk A., Maryniuk M., Osadowski Z. **THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *SANSEVIERIA PARVA* N.E.BR. LEAF EXTRACT**

The aim of this study was to assess the *in vitro* antibacterial activity of ethanolic extract prepared from *Sansevieria parva* leaves against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa* strains, clinically important bacteria, which are indicator organisms commonly used in programs to monitor antibiotic resistance. Freshly sampled leaves were washed, weighted, crushed, and homogenized in 96% ethanol (in proportion 1:19) at room temperature. The extracts were then filtered and investigated for their antimicrobial activity. For this study, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, *S. au-*

reus NCTC 12493, *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27583 were used. The disc diffusion assay (Kirby–Bauer method) was used to screen for antibacterial activity of leaf extract. The results of antibacterial activity evaluation clearly showed that the extract has shown antibacterial activity against the entire tested organisms. The preliminary screening assay indicated that the leaves of *S. parva* with antibacterial properties may offer alternative therapeutic agents against bacterial infections. The results proved that the leaf extract derived from *S. parva* exhibit a favorable antibacterial activity against Gram-positive strains: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923, ATCC 29213, NCTC 12493) and Gram-negative strains: *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27583) and *Escherichia coli* (ATCC 25922, ATCC 35218). These validate scientifically their inhibitory capacity attributed by their common use in folk medicine and contribute towards the development of new treatment options based on natural products.

Fedenko V.S. **COLORIMETRIC ANALYSIS OF COLOR ROSE HIPS**

Colorimetric method for evaluation of peculiarity in color hips of different rose species was proposed.

Fedko L.A., Svatko A.V. **PROSPECTS FOR THE EXPANSION OF THE ASSORTMENT OF FITOCHAYEV PRODUCTION OF AN EXPERIMENTAL PLANT OF MEDICINE PLANTS IAP NAAS**

A brief analysis of the phytotea market in Ukraine and an assessment of the prospects for expanding the range of dietary supplements to the diet produced by the Experimental Station of Medicinal Plants IAP NAAN is given.

Shapovalova N.V. **PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION OF *VACCINIUM MYRTILLUS* CORMS AND LEAVES OF FLORA OF THE CARPATHIANS**

As a result of phytochemical research on corms and leaves of *Vaccinium myrtillus* of flora of the Carpathians, triterpenoid saponins, phenolic glycosides (arbutin), anthocyanins, condensed tannins, flavonoids (flavones, flavonols) have been detected by qualitative reactions; 3 flavonoid compounds (quercetin, hyperoside, rutin) and 2 catechin compounds with R_f values 0.73 and 0.85 have been identified by chromatographic method. The results of the carried out phytochemical studies of *Vaccinium myrtillus* corms and leaves, collected in the Carpathians, confirmed the literature data on the content of various classes of phenolic compounds in the raw material and the possibility of their use for obtaining herbal drugs.

Наукове видання

**Лікарське рослинництво:
від досвіду минулого до новітніх технологій**

**Матеріали сьомої Міжнародної
науково–практичної конференції
(Полтава, 30-31 травня 2019 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**