

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА  
ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ «МАЯК»**

**Основні, малопоширені і  
нетрадиційні види рослин – від  
вивчення до освоєння  
(сільськогосподарські і  
біологічні науки)**

**МАТЕРІАЛИ**

**V Міжнародної науково-практичної конференції  
(у рамках VI наукового форуму  
«Науковий тиждень у Крутах – 2021»,  
11 березня 2021 р., с. Крути, Чернігівська обл.)**

**У чотирьох томах**

**Том 4**

**Крути - 2021**

## УДК 635.61 (06)

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, протокол № 1 від 1 березня 2021 р.

Відповідальний за випуск: Позняк О.В.

**Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки): Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VI наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2021», 11 березня 2021 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН; відп. за вип. О.В. Позняк: у 4 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2021. Т. 4. 160 с.**

Збірник містить матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)», проведеної на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН з актуальних питань інтродукції, генетики, селекції, сортознавства та сортовипробування, збереження генетичних ресурсів основних, нетрадиційних і рідкісних видів рослин різноманітного напрямку використання; агротехнології їх вирощування, використання в озелененні, приділено увагу питанням захисту рослин та зберігання і перероблення урожаю.

Для науковців, аспірантів, спеціалістів сільського господарства.

Відповідальність за зміст і достовірність публікацій несуть автори наукових доповідей і повідомлень. Точки зору авторів публікацій можуть не співпадати з точкою зору Оргкомітету конференції.

© Національна академія аграрних наук України, 2021,

© Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва, 2021

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ АГРАРНЫХ НАУК УКРАИНЫ  
ИНСТИТУТ ОВОЩЕВОДСТВА И БАХЧЕВОДСТВА  
ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ «МАЯК»**

**Основные,  
малораспространенные и  
нетрадиционные виды растений  
– от изучения к внедрению  
(сельскохозяйственные и  
биологические науки)**

**МАТЕРИАЛЫ  
V Международной  
научно-практической конференции  
(в рамках VI научного форума  
«Неделя науки в Крутах – 2021»,  
11 марта 2021 г., с. Круты,  
Черниговская обл., Украина)**

**В четырех томах**

**Том 4**

**Круты - 2021**

## ЗМІСТ

**Абдуллаев Ф.Х., Рузиева М.Р.**

*ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН  
МИРОВОГО ГЕНОФОНДА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ  
И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ*.....07

**Аликариева Д.М.**

*LICIUM (ГОДЖИ) – НОВАЯ ЯГОДНАЯ КУЛЬТУРА В УСЛОВИЯХ  
УЗБЕКИСТАНА*.....14

**Буктыбаева А.Б., Буктыбаева С.И.**

*БАТАТ, ИЛИ «СЛАДКИЙ КАРТОФЕЛЬ» - ПЕРСПЕКТИВНАЯ  
КУЛЬТУРА В АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА*.....17

**Буценко Л.М., Решетников М.В.**

*ЧУТЛИВИТЬ СОРИЗУ СОРТУ ТИТАН ДО PSEUDOMONAS SYRINGAE  
PV. SYRINGAE 8548*.....26

**Belous S.P., Izverscaia T.D.,**

**Munteanu M.A., Ciocarlan N.G., Ghendov V.S.**

*IN SITU AND EX SITU CONSERVATION ISSUES FOR MEDICINAL  
DIGITALIS LANATA EHRH., REPUBLIC OF MOLDOVA*.....30

**Bogdan A., Colțun M.B.,**

**Gille E., Necula R., Grigoraș V.**

*THE BIOLOGY AND THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE  
ESSENTIAL OIL OF THE SPECIE *Agastache urticifolia* (Benth).  
*Kuntze**.....38

**Горе А.И., Лятамборг С.И., Ротарь С.Г.**

*СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ РЖИ В МОЛДОВЕ*.....45

**Кисничан Л.П., Баранова Н.В.**

*ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА ALLIUM L. В КОЛЛЕКЦИИ  
ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ИГФЗР МОЛДОВЫ*.....52

**Коваленко Є. Г., Рожко В.М.**

*ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕМЛЯНОГО  
ГОРІХА В УКРАЇНІ*.....58

<b>Кормош С.М., Доктор Н.М., Новицька Н.В., Волков І.І.</b>	
<i>ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЛОФАНТУ ГАНУСОВОГО ЗА УРОЖАЙНІСТЮ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ.....</i>	<i>60</i>
<b>Коробкова К.С.</b>	
<i>ВПЛИВ ШТУЧНОГО ЗАСОЛЕННЯ СЕРЕДОВИЩА НА ФІТОПЛАЗМОВУ ІНФЕКЦІЮ MEDICAGO TRUNCATULA І СИМБІОЗ ІЗ RHIZOBIUM MELILOTI.....</i>	<i>68</i>
<b>Котеля Л.А., Гончарюк М.М., Балмуш З.К., Бутнараш В.І.</b>	
<i>ИЗУЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У СЛОЖНЫХ ГИБРИДОВ ШАЛФЕЯ МУСКАТНОГО.....</i>	<i>72</i>
<b>Матісько В.М., Рожко В.М.</b>	
<i>ВИРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ В УКРАЇНІ: ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....</i>	<i>79</i>
<b>Панкова О.В.</b>	
<i>ОНТОГЕНЕЗ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФЕНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ ВИДІВ РОДУ ASTRAGALUS L. В УМОВАХ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ.....</i>	<i>82</i>
<b>Позняк О.В., Касян О.І., Чабан Л.В., Кондратенко С.І.</b>	
<i>СТАРТ – НОВИЙ СОРТ ЩАВЛЮ КИСЛОГО УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ.....</i>	<i>89</i>
<b>Попова Е.И., Хромов Н.В.</b>	
<i>ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ И СОРТА КАЛИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ДЛЯ ЦЧЗ.....</i>	<i>96</i>
<b>Пятіна І.С., Реут А.А.</b>	
<i>ИНТРОДУКЦИЯ НЕМЕРОCALLIS MIDDENDORFFII TRAUTV. ET С.А. МЕУ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ.....</i>	<i>102</i>
<b>Сашко Е.Ф.</b>	
<i>РЕАКЦИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ГРИБ DRECHSLERA SOROKINIANA (SACC.) SUBRAM. IN VIVO И IN VITRO.....</i>	<i>108</i>

<b>Ciocarlan N.G., Izverscaia T.D., Ghendov V.S., Munteanu M.A.</b>	
<i>DATA ON SOME POISONOUS PLANTS AND THEIR MEDICINAL USES.....</i>	<i>114</i>
<b>Ciocarlan N.G.</b>	
<i>SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGI IN THE NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE), REPUBLIC OF MOLDOVA.....</i>	<i>123</i>
<b>Слободяник Г.Я., Фоменко О.О., Войцехівський В.І.</b>	
<i>ВПЛИВ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННИКІВ ЦИБУЛІ ПОРЕЙ.....</i>	<i>128</i>
<b>Colțun M.B., Gille E., Necula R., Bogdan A., Cutcovschi-Mușuc A., Grigoraș V.</b>	
<i>THE BIO-ECOLOGICAL STUDY AND THE CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL OF THE SPECIES ELSHOLTZIA STAUNTONII BENTH. UNDER THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA.....</i>	<i>130</i>
<b>Телепенько Ю.Ю., Терещенко Я.Ю.</b>	
<i>АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ МАЛИНИ ДО ПОСУХИ ЗА УМОВ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....</i>	<i>138</i>
<b>Тороп Е.А.</b>	
<i>СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ГЕТЕРОЗИСНОЙ СЕЛЕКЦИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ.....</i>	<i>141</i>
<b>Улянич О.І., Ваховська А.В.</b>	
<i>МІКРОЗЕЛЕНЬ, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК ОВОЧІВНИЦТВА.....</i>	<i>147</i>
<b>Яремко Н.О., Удовиченко К.М.</b>	
<i>ІНІЦІАЦІЯ ТА ПРОЛІФЕРАЦІЯ АКТИНІДІЇ В УМОВАХ INVITRO.....</i>	<i>149</i>
<b>Яценко В.В.</b>	
<i>ВПЛИВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ БОБУ ОВОЧЕВОГО.....</i>	<i>153</i>

УДК 633/635: 631.52 (476)(085.2)

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН МИРОВОГО ГЕНОФОНДА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ**

**Абдуллаев Ф.Х., Рузиева М.Р.**

НИИ генетических ресурсов растений  
п. Ботаника, Ташкентская обл., Узбекистан  
*e-mail: f\_abdullaev@yahoo.com*

Генетические ресурсы культурных растений и их диких родичей, т.е. диких видов, находящихся в эволюционно-генетическом родстве с культурными растениями, являются частью биологических ресурсов, которые имеют фактическую или потенциальную ценность и большую значимость особенно в последнее десятилетие в условиях изменения климата для производства продуктов питания, устойчивого развития экологически безопасного сельского хозяйства, создания сырья для промышленности. Именно поэтому проводимая работа в Научно-исследовательском институте генетических ресурсов растений направлены на решение проблем сбора, сохранения, изучения и рационального и эффективного использования генетических ресурсов культурных растений и их диких сородичей являются государственными, стратегически важными и непосредственно связаны с обеспечением национальной и глобальной продовольственной безопасности для нынешнего и будущих поколений.

Институт является Национальным научным центром мировых генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей, которые сохраняются в виде коллекций национального статуса, представленных в виде семян, вегетативных и репродуктивными частями растений, также насаждениями многолетних культур.

Мировой генофонд культурных растений и диких родичей, сосредоточенная в институте, насчитывается свыше 43 тысяч образцов, относящиеся к 26 семействам, 81 родам и 178 видам растений, в т.ч.: зерновые - 21969 обр., технические - 11068 обр., овощебахчевых - 5755 обр., плодовые и виноград - 3906 обр. и другие культуры - более 500 обр. В составе этих коллекций находятся редкие и исчезающие формы, стародавние местные сорта, дикие родичи

культурных растений и селекционные сорта из многих стран мира [1-6].

Коллекции института - одна из крупнейших в Центрально-азиатском регионе по ботаническому, генетическому, географическому и экологическому разнообразию входящих в нее образцов. Коллекции генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей является собственностью республики, и они являются национальным достоянием страны. Институт является главным создателем, держателем и хранителем этих коллекций [1-2, 4-6].

В институте проводятся фундаментальные и прикладные исследования, направленные на гарантированное сохранение в живом виде, развитие, изучение и рациональное использование мировых генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей, предназначенные для решения задач, обеспечивающих продовольственную, экологическую и биоресурсную безопасность республики, а также инновационные научные исследования по внедрению достижений науки и передового опыта в сфере агропромышленного комплекса, способствующих его технологическому, экономическому и социальному развитию.

Мировой генофонд культурных растений и их диких родичей представляют не только научный интерес для фундаментальных теоретических исследований, но и практическую значимость для региона.

### **Материалы и методы исследований**

Материалом для исследований служила коллекционные образцы мирового генофонда сельскохозяйственных культур, сохраняемые в Национальном Генбанке генетических ресурсов сельскохозяйственных культур Научно-исследовательского института генетических ресурсов растений.

Исследования проводились на опытных участках института, расположенные в Кибрайском районе Ташкентской области. Его координаты 41°21 с.ш. и 69°19 в.д. Территория института находится на высоте 478 м над уровнем моря. Почвы представлены староорошаемым сероземом. Климат характеризуется сухостью воздуха, повышенной ветровой деятельностью, большой амплитудой колебаний в суточном и годовом ходе температур, периодичностью выпадения осадков, обилием тепла и света. Абсолютный максимум



превышает +40<sup>0</sup>С, абсолютный минимум- -11<sup>0</sup>С и ниже. Годовая амплитуда среднемесячных температур воздуха колеблется от +4,4<sup>0</sup>С (январь) до +27<sup>0</sup>С (июль). Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 260-550 мм. Основная масса осадков выпадают в зимне-весенний период в виде дождей и снега. Сухость воздуха и интенсивная радиация вызывает сильное испарение. Оно значительно превышает количество выпавших за год осадков, поэтому здесь ведется орошаемое земледелие.

Для исследований были использованы методические рекомендации ВИР по восстановлению и поддержанию коллекционных образцов, а также классификаторы и международные дескрипторы [7-9]. Агротехнические мероприятия и уход за растениями коллекционных образцов проводились указаниями, рекомендованных и принятых для Ташкентской области.

### **Результаты исследований**

Восстановление - важная операция и обязанность Генбанка, хранящего ортодоксальные семена. Этот процесс также называется «размножением» по повышению жизнеспособности семян до уровня, необходимого минимума, который называется порогом восстановления. поскольку восстановление легко может сказаться на генетической целостности образца, нужна особая осторожность при воспроизведении семян, необходимо контролировать процесс утраты жизнеспособности семян и процесс восстановления.

Необходимо стремиться воспроизвести коллекционный образец с наименьшим изменением генетической целостности, это означает, что помимо учета требований к отбору, нужно, чтобы среда восстановления была максимально сходной с участком сбора, особенно когда восстанавливается популяция, собранная в природных условиях.

Для закладки на длительное хранение необходимы семена коллекционных образцов с высокой всхожестью семян. Однако, вследствие биологического старения семена многих образцов постепенно теряют всхожесть и необходимо обновление их репродукции. С целью сохранения образцов коллекции в живом виде ежегодно проводится обновление репродукции семян в полевых условиях, по плану посева образцов. План посева составляется с учетом биологических особенностей семян той или иной культуры

сохранять свою жизнеспособность (*всхожесть и энергию прорастания*) в течение ряда лет (*от 3 до 8 лет*).

Для сохранения генетической целостности генофонда культурных растений и их диких родичейс учетом их жизнеспособности и всхожести семян для современной и будущей селекции путем поэтапного пересева семян в институте за период 2016-2020 годы обновлена репродукция 19 514 коллекционных образцов, относящие 65 родам и 77 видам культур, в т.ч.: зерноколосовые (*Triticum, Hordeum, Avena, Triticosecale*) - 4 590 обр., зернобобове (*Cicer, Pisum, Phaseolus, Glycine, Vicia, Vigna*) - 2 072 обр., кукурузы и крупяные (*Zea, Sorghum, Oryza, Panicum, Fagoporum, Pennesetum*) - 1 411 обр., прядильные и лубяные (*Gossypium, Hibiscum, Corchorus, Abuliton, Crotolaria, Malva*)- 2 395 обр., масличные (*Arachis, Sesamum, Lanum, Carthamus, Helianthus, Lallelantia*) - 4 513 обр., овощные (*Allium, Lycopersicon, Capsicum, Solanum, Brassica, Lactuca, Anethum, Petroselinum, Appium, Spinacia, Daucus, Raphanus, Brassica, Beta, Pastinaca, Solanum, Ipomoea, Heliantus, Ocicum, Coreandrum, Nigella, Anisum, Carum, Foeniculum, Amaranthus, Cynara*) - 2 970 обр., бахчевые (*Cucmis, Citrullus, Cucurbita, Lagenaria, Luffa*) - 1 563 обр. (табл. 1).

Во избежание генетической эрозии образцов, сохраняемых в нерегулируемых условиях необходимо уменьшить частоту пересева образцов. Значительно трудно обстоит дело с регенерацией перекрестно-опыляемых культур. В последние годы сталкиваемся проблемой соблюдения пространственной изоляции. Лучшим и надежным методом нужно считать искусственную изоляцию перекрестно-опыляемых растений.

Национальный Генбанк является научным комплексом, где имеются помещение семенного фонда, лабораторией по оценки качества семян, отделом документирования генофонда растений и подсобные помещения. Однолетние семенные культуры сохраняются в Семенном Генбанке института с регулируемыми условиями среднесрочного хранения с температурным режимом +4<sup>0</sup>С и относительной влажностью воздуха 35% с общей площадью 450 м<sup>2</sup>.Семена в этих условиях можно сохранять в течении 15-20 лет (*в зависимости от вида культур*) без пересева коллекций.

**Восстановление всхожести семян коллекционных образцов  
сельскохозяйственных образцов, сохраняемых  
в Национальном Генбанке**

Группа культур	Кол-во образцов	Количество восстановленных коллекционных образцов по годам				
		2016	2017	2018	2019	2020
Зерноколосовые культуры	4 590	635	639	1359	826	1131
Зернобобовые культуры	2 072	128	130	293	731	790
Кукуруза и крупяные культуры	1 411	285	296	297	254	279
Прядильные и лубяные культуры	2 395	540	546	457	417	435
Масличные культуры	4 513	960	963	895	900	795
Луковые культуры	800	160	160	160	160	160
Пасленовые культуры	1 343	232	244	259	294	314
Листовые и зеленные культуры	191	30	32	31	27	71
Корне- и клубнеплодные культуры	422	73	83	117	94	55
Пряные культуры	214	21	30	34	39	90
Бахчевые культуры	1 563	243	214	268	290	548
<b>Всего 65 родов 77 видов</b>	<b>19 514</b>	<b>3 307</b>	<b>3 337</b>	<b>4 170</b>	<b>4 032</b>	<b>4 668</b>

Семена, предназначенные для среднесрочного хранения должны обладать сортовой чистотой и хорошими посевными качествами. Диагностика здоровья семян складывается из следующих показателей: соответствующей спелости семян к моменту уборки, высокой всхожести, отсутствием болезней и вредителей и механических повреждений на поверхности семян. Она включает идентификацию и тщательную очистку семян каждого образца в отдельности, подсчет и отбор проб на всхожесть и закладку на проращивание в термостат с последующим определением всхожести семян образца. Затем проводится повторная сверка и образцы с высокой всхожестью пересыпаются в отдельный тканевый мешочек. Эти данные служат основой для определения сроков восстановления всхожести семян путем посева и мониторинга коллекций.

Семена с хорошей всхожестью сушатся в специальной комнате. По окончании сушки определяются масса 1000 семян и общий вес семян, упаковываются на герметичную пластмассовую тару и кладут её мешочек с силикагелем, закрывают, запечатывают парафином, наклеивают этикетку и закладывают в хранилище. Далее работа состоит в маркировании, сверке номеров каталога, закладке семян образцов на высушивание в специальное помещение для снижения всхожести семян до их требуемой влажности и её определение и только затем пересыпке в специальную герметическую тару и помещение на стеллажи в хранилище. Семена, закладываемые на хранение должны отвечать международным стандартам[9].

В настоящее время заложено 34 557 образцов 63 видов культур, в т.ч.: зерновые (18 878 *обр.*), технические (12 860 *обр.*), овощные и бахчевые (3 419 *обр.*) культуры в Национальный Семенной Генбанк института с регулируруемыми условиями среднесрочного хранения с целью сохранения их для нынешнего и будущего поколения.

Мониторинг жизнеспособности семян- это систематическое и плановое наблюдение за состоянием всхожести коллекционных образцов в коллекции. Оптимальные условия хранения семян позволяют поддерживать жизнеспособность коллекционного материала, но со временем хранения она снижается, поэтому в Генбанке проводится мониторинг жизнеспособности семенного материала. Важным определяющим принципом в данной работе является правильный подход к проверке всхожести семян и активное управление коллекцией. Слишком частый мониторинг приведет к ненужному расходу семян и ресурсов. С другой стороны, если контроль проводится с опозданием или слишком редко, снижение жизнеспособности не будет выявлено. Сильное старение коллекционного образца может привести к генетическим изменениям, мутациям в образце или полной утрате данного образца. Если жизнеспособность падает до 85%, необходимо запланировать время повторной проверки, либо образец должен быть направлен непосредственно на восстановление. Риск генетической эрозии в период хранения меньше для однородных коллекционных образцов.

Регулярно проводится мониторинговые исследования состояния сохранения семян коллекций в условиях Семенного Генбанка института. Полученная информация документируется и включается в базу данных.

## Выводы

Сохраняемый Национальный генофонд культурных растений является стратегическим объектом и основой продовольственной безопасности страны, а также постоянным и ценным источником для селекции в создании новых сортов различных сельскохозяйственных культур.

### Список использованных источников

1. Байметов К.И., Абдуллаев Ф.Х. Ўсимликлар генетик ресурслари Уруғ Генбанки: жaxon коллекция намуналари уруғ унувчанлигини тиклаш муаммолари [Семенной Генбанк генетических ресурсов растений: проблемы восстановления всхожести семян коллекционных образцов мировых коллекций]. // Ж.: Агро илм.-Ташкент, 2020.- № 6 (69).- С. 51-52.- ISSN 2091-5616.
2. Байметов К.И., Абдуллаев Ф.Х. Мировой генофонд сельскохозяйственных культур- на службе сельского хозяйства. // Совр.сос. и персп.разв.отраслей плод-ва и овоц-ва: Мат. меж. науч.-практ. конф.- 4 апреля 2020 г.- Алматы, 2020.- С. 70-74.
3. Абдуллаев Ф.Х., Рузиева М.Р. Сохранение коллекционных образцов мирового генофонда масличных культур в Семенном Генбанке. // Ўзб-н Респ.уоанъан. ва мойли ҳамда озуқа экинларни иннов.технол. асосида етиштириш истикболлари: Сб. мат. респ. конф.- 26 мая 2020 г.- Андижан: ООО «Andijon nashiriyot-matbaa», 2020.- С. 90-94, 372-376.- ISBN 978-9943-6186-1-9.
4. Абдуллаев Ф.Х. Мировой генофонд сельскохозяйственных культур- основа продовольственной безопасности. // Современные проблемы генетики, геномики и биотехнологии: Сб. тез. респ. науч. конф.- 12 августа 2020 г.- Ташкент, 2020.- С. 173-176.
5. Абдуллаев Ф.Х., Рўзиева М.Р. Қишлоқ хўжалиги экинлари генетик ресурслари жaxon генофондини Миллий Генбанк шароитида сақлаш[Сохранение ген. ресурсов с/х культур в условиях Национального Генбанка]. // Аграр фан назарияси ва амалиётдаги долзарб муаммолар ва уларнинг ечимлари: Сб. мат. меж. конф.- ТашГАУ, Том. III.- 14-15 декабря 2020 г.- Ташкент, 2020.- С. 10-14.
6. Аманов А., Абдуллаев Ф.Х., Байметов К.И., Аликулов С.М. Мировой генофонд сельскохозяйственных культур: сохранение, обогащение, изучение и использование. // Современные тенденции в

научном обеспечении агропромышленного комплекса.- Иваново: ПресСто, 2020.- С. 176-180.- ISBN 978-5-6044614-7-1.

7. Привалов Ф.И., Матыс И.С., Гриб С.И., Маркевия И.М., Алекперов Е.М., Савенков П.Ю., Курленко И.Ж. Формирование, сохранение и изучение коллекций генетических ресурсов растений *exsitu*. // Метод.рек.- РУП «НПЦ НАН Белоруссии по земледелию».- Минск: ИВЦ Минфина, 2018.- 44 с.- ISBN 978-985-7205-52-3.

8. Привалов Ф.И., Матыс И.С., Авакян А.Э., Гриб С.И., Маркевич И.М., Савенков П.Ю. Руководство по формированию, сохранению и изучению коллекций генетических ресурсов растений в генетическом банке семян. // Мет. рек.- РУП «НПЦ НАН Белоруссии по земледелию».- Минск: ИВЦ Минфина, 2018.- 51 с.- ISBN 978-985-7205-57-8.

9. Стандарты генных банков для генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. // Изд.2-е, исп. и доп.- Рим: ФАО, 2015.- 182 с.- E-ISBN 978-92-5-408262-8.

УДК 582.929:581.57.082.26

## ***Lycium* (ГОДЖИ) – НОВАЯ ЯГОДНАЯ КУЛЬТУРА В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА**

**Аликариева Д.М.**

Ташкентский фармацевтический институт

г. Ташкент, Узбекистан

*e-mail: alikarievadurdona@mail.ru*

*Lycium* (Дереза) является представителем сем. Solanaceae Juss. Плоды дерезы применяются в традиционной медицине Китая, Аргентины, Греции, Италии, США и в азиатских странах. Плоды применяются в качестве лекарственного сырья и пищевой добавки [1]. В Узбекистане ягоды Годжи стали применять сравнительно недавно и быстро завоевали популярность. Полисахариды являются основным активным компонентом ягод и обладают широким спектром фармакологического действия. Исследования, проведенные относительно плодов дерезы обыкновенной, показывают противовоспалительные [2] и иммуномодулирующие [3] действия.

Выявлены антиоксидантная активность плодов [4] и установлены аминокислотный [5] и жирнокислотный состав [6]. Ягоды содержат микроэлементы, некоторые из них являются незаменимыми, что означает, терапевтические эффекты и позволяют использовать растение для создания лекарственного средства. Такие элементы, как цинк, медь, кобальт, железо, хром, йод и другие элементы являются необходимыми для функционирования иммунной, нервной, сердечно-сосудистой и других систем.

Годжи (Дереца) – новая ягодная культура в различных почвенно-климатических условиях Узбекистана. Широкий диапазон распространения, легкость размножения, неприхотливость, высокая экономическая эффективность подтверждают достоинства нового ягодного растения. Высокая устойчивость растений к различным экологическим факторам способствует экологизации сельского хозяйства, снижению себестоимости выращенной продукции. Ягоды этого растения выделяется среди других ягодных культур высоким содержанием биологически активных соединений, пектинов, ароматических веществ и органических кислот.

**Материал и методы.** Исследования проводили в 2020 году в лаборатории Фармацевтического института. Материалом для изучения были взяты два вида *Lycium chinense* Mill. и *Lycium barbarum* L. На 10 модельных кустах каждого вида измеряли длину, диаметр и толщину. Массу плодов и урожайность с куста находили взвешиванием 100 ягод на электронных весах JW-1-600АСОМ. Аскорбиновую кислоту определяли титрованием шавелевокислых вытяжек краской Тильманса (ГОСТ 2456-89); кислотность – кислотно-основным титрованием.

### **Результаты и обсуждение**

Одним из важнейших хозяйственно-ценных признаков культуры, определяющих целесообразность ее выращивания в условиях засухи.

Одним из показателей, определяющих целесообразность введения ягод в культуру, является биологическая ценность ягоды. Плоды годжи отличаются высоким содержанием БАВ, и это предоставляет возможность использование этой культуры в профилактических и лечебных целях.

Каждый химический компонент плодов выполняет специфические функции, обеспечивающие физиологические

состояние и их качество. Нами определен химический состав ягод *Lycium chinense* Mill. и *Lycium barbarum* L.( табл. 1).

Таблица 1

**Химический состав ягод Годжи**

Виды	Уровень сахаров, балл	Количество углеводов,мг %	Количество кислоты, мг %
<i>Lycium chinense</i> Mill.	10,6	17	1,6
<i>Lycium barbarum</i> L.	10,4	17,1	1,7

Как видно из таблицы, виды *Lycium* не отличаются по количеству углеводов, кислоты и уровни сладости. Отдельно определенные данные показывают, что количество сахарозы и фруктозы больше у *Lycium barbarum* L. больше – 11,7-5,5%.

Одной из главной причин введения в культуру сельского хозяйства новых нетрадиционных видов является биологическая ценность их плодов, т.е. высокое содержание в плодах витаминов, полифенолов и т.п.

**Выводы.** Ягоды Годжи обладают высоким адаптационным потенциалом, отличаются высоким плодоношением, хорошей урожайностью, оптимальным химическим составом, что позволяет их использовать для получения натуральных низкокалорийных продуктов питания. Поэтому изучение плодов Годжи в условиях Узбекистана следует дальнейшего изучения.

**Литература**

1. Peng Q., Liu H., Shi S., Li M. *Lycium ruthenicum* polysaccharide attenuates inflammation through inhibiting TLR4/NF-kB signaling pathway // International Journal of Biological Macromolecules. – 2014. – V. 67. – P. 330-335. Cheng J.,
2. Gong Y., Wu J., Li ST. Immuno-enhancement effects of *Lycium ruthenicum* Murr. Polysaccharide on cyclophosphamide-induced immunosuppression in mice // International Journal of Clinical and Experimental Medicine. – 2015. – 8(11). – 20631-20637.
3. Zhou ZW., Sheng H.P., He LJ., Sun T., Zhang X., Zhao PJ., Gu L., Cao C., Zhou SF. An evidence-based update on the pharmacological activities and possible molecular targets of *Lycium barbarum*



*polysaccharides // Drug Design, Development and Therapy.*- 2015. – V. 9. – P. 33-78.

4. Islam T., Yu X., Badwal TS., Xu B. Comparative Studies on phenolic profeles, antioxidant capacities and carotenoid contents of *red goji berry (Lycium barbarum)* and *black goji berry (Lycium ruthenicum)* // Chemistry Central Journal. – 2017. – 11. – P. 59.

5. Секинаева М.А., Ляшенко С.С., Денисенко О.Н., Денисенко Ю.О. Аминокислотный состав плодов дерезы обыкновенной и дерезы русской // Журнал «Здоровье и образование в XXI» - 2017. – Том 19 (№9) – С. 197.

6. Секинаева М.А., Аминова А.А., Ляшенко С.С., Юнусова С.Г., Денисенко О.Н. Изучение жирнокислотного состава липидов семян солянки иберийской и дерезы обыкновенной // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. – Пятигорск, 2015. – Вып. 70. – С. 5-7.

УДК 63.2

## **БАТАТ, ИЛИ «СЛАДКИЙ КАРТОФЕЛЬ» - ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА В АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА**

**Буктыбаева А.Б., Буктыбаева С.И.**

Баишев Университет

г. Актобе, Казахстан

*e-mail: samal\_7777@mail.ru*

**Введение.** Батат, или «сладкий картофель» - вид клубнеплодных растений, рода Ипомея семейства Вьюнковые. Ценная пищевая и кормовая культура. Батат издавна возделывается в странах с тропическим и субтропическим климатом, выращивают батат в Перу, Колумбии, Новой Зеландии, Японии, Корее.

В Казахстане экспериментально батат выращивают вблизи Шымкента, Караганды и Степногорска. По литературным данным батат может расти в южных районах страны, если маневрировать скороспелыми и среднеспелыми сортами [1, 3].

Климатические условия в зоне проведения опыта отличаются высокими температурами, сухостью воздуха, недостатком влаги в

почве, с холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом. Все климатические факторы сильно варьируют в разные годы, как по напряженности, так и по времени проявления.

Данные исследований многих ученых, а также наши наблюдения показывают, что батат по сравнению с картофелем не повреждается колорадским жуком. Учитывая многие достоинства батата, можно предположить, что этот клубнеплод в будущем может быть альтернативой обыкновенному картофелю, а также даст возможность пополнить продовольственный запас региона, страны.

Преимущество батата в том, что он может расти там, где обыкновенный картофель из-за вырождения или массового поражения вирусными болезнями не вырастить [2, 4].

Батат выращивают в основном из-за его крахмалистых сладковатых клубней, которые содержат до 30 % крахмала и 6% сахара.

**Актуальность темы** обуславливается тем, что в настоящее время происходит диверсификация сельскохозяйственных культур, возникает необходимость возделывания тех культур, которые дают высокую урожайность в сочетании с качественными показателями в экстремальных условиях. В связи с выше вышесказанным - изучение и внедрение в производство малораспространенных новых видов и разновидностей сельскохозяйственных культур, особенно тех, которые ранее не изучались, является необходимым и своевременным [5].

К таким относится батат, который в Актюбинской области изучался впервые. Преимущество батата, или как называют его «сладкий картофель» в том, что он может расти там, где обыкновенный картофель из-за вырождения или массового поражения вирусными болезнями не вырастить, а также выращивают его из-за высокого содержания сахара.

**Целью данной научной работы** является изучение выделившихся по урожайности и элементам продуктивности гибридов батата в условиях Актюбинской области.

**Новизна работы:** исследования по культуре батат в Актюбинской области проводятся впервые.

**Объект исследования** – гибриды батата.

**Гипотеза научной работы** – оценка гибридов батата в условиях Актюбинской области и полученные результаты дают

возможность изучить технологию выращивания батата в условиях Актюбинской области для дальнейшей выработки и передачи рекомендаций по возделыванию этой культуры КХ, кооперативам, фермерам и другим с/х предприятиям.

**Теоретическую и методологическую основу исследования** составляет теоретический анализ и изучение научно-популярной литературы; анализ почвы и растений, обработка полученных результатов.

#### **Материал и методика исследований**

В изучении находились 5 гибридов батата, выделившиеся по урожайности и элементам продуктивности и 2016-2017 гг.

Исследования были проведены в 2018-2019 гг. в соответствии с методиками, методическими указаниями, рекомендациями и инструкциями, принятыми в агрономии, овощеводстве, почвоведении и агрохимии: агрохимические методы исследования почв (М.,1975); Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований (М., 1980); Доспехов Б.И. Методика полевого опыта (М.,1985); Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве, под ред. В.Ф. Белика (М., 1992) [7, 8].

Научная работа проведена путем закладки полевого опыта и изучения различных гибридов батата. Посадка проведена с предварительной разбивкой опытного участка на делянки и установлением этикетки.

Для посадки гибридов батата были подготовлены грядки, ширина составила 70 см, расстояние между кустами 40см. Посадку гибридов батата провели черенками в один день. Полив проводился по мере необходимости.

При проведении исследований были поставлены следующие задачи:

- определить механический состав почвы под закладку опыта;
- провести анализ метеорологических условий для проведения опыта с бататом;
- провести фенологические наблюдения роста и развития батата посадка, всходы, бутонизация, цветение-созревание
- провести биометрические измерения растения батата длина стебля, количество междоузлий, расстояние между междоузлиями;
- учет урожайности и элементов продуктивности батата;

- выделить лучшие по урожайности и качеству гибриды батата в засушливых условиях Актюбинской области.

### **Результаты исследований**

Анализ механического состава почвы под закладку опыта показал, что почва - темно-каштановая, среднесуглинистая, содержание гумуса - 3%, общего азота 0,18-0,20%, валового фосфора - 0,19-0,20%, валового калия - 2,4-2,7%, подвижного фосфора 33-35 мг/кг, обменного калия - 340-360 мг/кг, рН 7,3-7,4, объемная масса почвы - 1,1-1,2 г/см<sup>3</sup>.

Рельеф. Поверхность участка представляет собой ровный участок.

В период проведения исследования по сочетанию гидротермических факторов сравнительно благоприятным-2018 г., благоприятным - 2019 г. Количество осадков за июнь-сентябрь составило в 2018 г. - 108,8 мм, в 2019 г. 132,6 мм, - при среднемноголетних данных соответственно 96,3 мм. Температура за период развития батата варьировала от 16,8 до 24,8 °С в 2018 г., 17,7 до 25,3 °С в 2019 г. против средних многолетних данных 18,2-23,8 °С.

По сочетанию осадков и температурного режима - 2018-2019 гг. были благоприятными для роста и развития батата, что положительно повлияло как на вегетативные показатели, так и на урожайность культуры. Для формирования высоких урожаев нужно, чтобы растения не испытывали дефицита влаги, т.е. необходимо проведение ряда мероприятий по накоплению и сохранению влаги (орошение, снегозадержание и другие), а также подбор засухоустойчивых сортов

Наблюдения за ростом и развитием гибридов батата показали дружное нарастание стеблей и листьев с первой декады июля и до уборки урожая находились в зеленом состоянии. Бутонизация наступила на 24-29 день в 2018 г., в 2019 г. на 23-25 день, это объясняется благоприятным сочетанием выпавших осадков и температурными условиями в этот период.

У изучаемых гибридов отмечена ускоренная бутонизация, что объясняется высокими температурами в этот период. Нами отмечено цветение всех гибридов батата, за годы исследований наблюдалось в начале сентября, а созревание гибридов батата отмечено в конце сентября.

Проведенные измерения длины стеблей и количество междоузлий гибридов позволили установить, что в наших условиях. длина плетей составила 1,80 до 1,95 м, количество междоузлий составило 13 до 19. Изменения этих показателей по годам было незначительно, так плети батата в благоприятный 2019 год были на 2-3 см длиннее, чем в 2018 г.

По этим признакам лучшими был гибрид К-2.

Увеличение и прирост вышеперечисленных параметров позволило заметить высокую облиственность и кустистость, большую поверхность и размеры листьев, что по всей видимости повлияло на урожайность этих гибридов.

Окраска стебля. В окраске стебля мы наблюдали окраску основную, которая бывает зеленой, различной интенсивности, и антоциановую, которая придает стеблю различные оттенки красного и фиолетового тонов. Основная окраска была бледнозеленой, желтовато-зеленой, зеленой и темно-зеленой. Антоцианом окрашены были только узлы и отдельные участки стебля, причем обычно не кругом, а лишь с одной стороны.

Общий химический состав батата в сравнении с картофелем представляется такими цифрами, таблица 1.

*Таблица 1*

**Общий химический состав батата в сравнении с картофелем**

	Содержание крахмала и других веществ в батате					
Клубни	Вода	Протеин	Жир	Сахар	Клетчатка	Зола
Батат	69,0	1,8	0,7	26,1	1,3	1,1
Картофель	78,3	2,2	0,1	18,0	0,4	1,0

Из таблицы видно, что батат является самым „сухим“, т. е. наиболее богатым сухим веществом из всех корнеплодов. При высокой урожайности его, доходящей в иных случаях до 50 и даже 125 т с гектара, количество получаемого сухого вещества доходит до 17 т, т. е. в несколько раз больше, чем в урожае картофеля, и в 5-10 раз больше, чем в урожае пшеницы. В этом сухом веществе может содержаться до 2 т сахара и 15 т крахмала, даже количество белков может доходить до 0,75 т, что в 1,5 раза больше, чем в самом лучшем урожае пшеницы [6, 9, 11].

Важным показателем является продуктивность гибридов и его составляющие. Урожайность и его элементы зависят от многих

показателей. Данные урожайности лучших гибридов батата приведены в таблице 2.

В наших исследованиях урожай получен у всех изучаемых гибридов, что говорит о возможности выращивания батата в засушливых условиях региона. К элементам продуктивности относятся количество клубней в кусте, масса клубней 1 клубня, масса клубней с куста, урожайность батата.

Количество клубней с куста колебалась в пределах от 6 до 12 штук, в среднем за два года от 6,5 шт. до 11 шт. По годам у многих гибридов сохранилась тенденция к увеличению количества клубней с куста, но были гибриды у которых этот показатель не изменился или даже уменьшился, что согласуется с данными многих исследователей [10].

Поэтому показателю выделились гибриды К-5, Р-2, К-6.

Масса клубней с куста составила в среднем 747,5-879,8 г. Нами получены крупные плоды массой более 125 г и средние плоды. Наблюдается, что гибриды с крупными плодами имели их меньшее количество и наоборот: у мелкоплодных количество их увеличивалось. По массе клубней с куста наибольший интерес представляют гибриды: К-2, К-5, но по выравненности гибридов представляют интерес К-20 и К-6.

Урожайность гибридов колебалась в пределах 14,9-21,9 ц/га в 2018 г., 18,4-22,6 ц/га в 2019 г. Средняя урожайность за два года варьировала в пределах 17,1 и 22,3 ц/га.

По комплексу признаков нами выделены лучшие гибриды батата среди изучаемых форм, к ним отнесены К-2 и К-5.

Также необходимо заметить, что за два года исследования на посадках батата не было обнаружено болезней и вредителей.

Таблица 2

**Продуктивность батата и его составляющих за 2018-2019 гг.**

Гибриды	Количество клубней в кусте, шт			Масса клубней с 1 куста, г			Урожай ц/га		
	2018 г.	2019 г.	Среднее за два года	2018 г.	2019г.	Среднее за два года.	2018 г.	2019 г.	Среднее за два года
К-2	6	7	6,5	863,6	896,2	879,8	21,9	22,7	22,3
К-5	9	10	9,5	784,6	775,0	779,8	19,2	18,4	18,8
К-20	8	11	9,7	777,6	772,1	748,5	16,6	20,3	18,5
Р-2	12	9	10,5	737,0	758,6	747,8	14,9	18,4	17,7
К-6	10	12	11,0	769,5	748,2	758,9	15,0	19,3	17,1

## **Выводы**

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Метеорологические условия 2018-2019 гг. года были сравнительно благоприятными и благоприятными для роста и развития батата.

2. Вегетационный период от посадки до созревания гибридов батата колебалось от 88 до 94 дней.

3. Фенологические наблюдения за ростом и развитием батата показали, что оптимальный срок посадки этой культуры наступает тогда, когда почва прогревается выше +18...+20 °С. 4. Отмечено, что деятельность листьев батата возрастает в фазе бутонизации, а начиная с фазы цветения, постепенно снижается и к фазе созревания достигает минимальной величины.

6. Наибольший интерес представляют гибриды, у которых большее количество клубней с куста и масса клубней с куста. По этим показателям представляют интерес гибриды К-5, Р-2, К-6.

7. Высокая облиственность отмечена у гибридов К-20 и К-2.

8. Интерес для дальнейшей работы представляют изучаемые гибриды батата К-2, К-5, у которых урожайность за годы изучения превышала другие гибриды.

В целом, результаты наблюдения, учета, анализа и оценки гибридов батата "сладкий картофель" в условиях Актюбинской области показывают, что гидротермические условия Актюбинской области способствуют нормальному росту, развитию этой культуры, получению качественных клубнеплодов с хорошей урожайностью и возможностью выращивания его в регионе. Полученные результаты дают возможность изучить технологию выращивания батата в условиях Актюбинской области для дальнейшей выработки и передачи рекомендаций по возделыванию этой культуры КХ, кооперативам, фермерам и другим с/х предприятиям.

## **Список использованных источников**

1. Анисимов Б. В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека // Картофель и овощи. -2006. -№ 4. -С.9-10.



2. Акрамов У.Х., Абдуллаев А.А., Нимаджанова К.Н. Влияние влажности, температуры и света на рост глазков клубней батата//Научные труды ТАУ. Душанбе: ТАУ, 2001. С.76.
3. Акрамов У.Х., Нимаджанова К.Н., Абдуллаев А.А. Рост и развитие батата в условиях Гиссарской долины. Вестник Таджикского государственного педагогического университета (серия естественных наук). Душанбе, 2004, №3,с.34-37.
4. Батат // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
- 5 Буктыбаева А.Б. "Изучения гибридов нетрадиционной культуры Батат (сладкий картофель) в условиях Актюбинской области, Республика Казахстан. Материалы II Международной научно-практической конференции (III научный форум "Неделя науки в Крутах-2018" 14-15 марта 2018.Том I.
6. Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики // Всероссийский НИИ картофельного хозяйства. - М., 2006. 595 с
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта 5 изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Кирюшин Б.Д., Усманов Р.Р. Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. изд-во М.: "Колос" 2009.-398 с.
9. Кочетков А. Батат на Кубани.Приусадебное хозяйство 8(60),1990 г.
10. Подлесный В. Б. Оценка урожайности современных сортов батата в условиях Центральной России /В. Б. Подлесный// Аграрная Россия.- 2013. -№6. – С.11-13.
11. Интернет.

**ЧУТЛИВІТЬ СОРИЗУ СОРТУ ТИТАН ДО *PSEUDOMONAS SYRINGAE* PV. *SYRINGAE* 8548**

**Буценко Л.М., Решетніков М.В.\***

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН  
м. Київ, Україна  
*e-mail: plant\_path@ukr.net*

Найбільшою проблемою глобальної зміни клімату в умовах України є різке зменшення кількості вологи, яке спостерігається і останні часи. Такі умови вимагають зміни підходів до рослинництва і, зокрема, перегляду культур і сортів, які мають пріоритет для вирощування і кліматичних умовах нашої країни. Однією із найбільш посухостійких культур у світі вважають сорго [1]. Ця культура за обсягами виробництва займає одне із провідних місць у світі. В Україні сорго вирощують здебільшого в Степовій і Лісостеповій зонах. Всього було зібрана 46.8 тис га по всій країні, з найбільшими посівними площами на 2019 рік в Херсонська обл - 7.3 тис. га, Кіровоградська обл - 7.3 тис. га, Миколаївська 5.8 тис. га, Дніпропетровська 4.8 тис. га, найменші площі в Чернігівська 0.2 тис. га та Житомирська 0.4 тис. га [2]. Сорго використовується в трьох основних напрямках: харчова промисловість, виробництво комбікормів і біоенергетика. зерна культури використовується для виробництва борошна, хліба, круп, екструдованих продуктів, крохмалю. З метою поширення сорго як круп'яної культури в Україні запропоновано нову культури – сориз.

Одним з основоположників круп'яної культури сориз (сорго рисозернисте) є Дремлюк Григорій Купріянович, під час дослідів в 1980 році з виведення нових сортів сорго, завдяки гібридизації екзотичних сортів хлібного, ефіопського та диких форм сорго, отримали новий гібрид сорго, для покращення комерційної цінності культури, її новизни, та смаковими якостями, які схожі на рис, сорго рисозернисте отримало скорочену назву, сориз [3]. В Україні сільськогосподарська культура сориз має статус нової круп'яної культури – посухостійкої, невибагливої до ґрунтів.

Сориз (*Sorghum oryoidum*) належить до родини злакових (*Poaceae*), роду сорго (*Sorghum*). За своєю біологією соргові культури

поділяють на: багаторічні (*Sorghum almum* Parodi), цукрове (*Sorghum saccharatum*), віникове (*Sorghum technicum* Roshev), звичайне двокольорове (зернове) (*Sorghum bicolor* L.), суданське (*Sorghum sudanense* (L) Per), сорго-суданковий гібрид (*S. vulgare* Pers. x *sudanense* (Piper) Stapt) (трав'янисте) та сориз. Сориз за даними ПЛР аналізу, має близьку спорідненість з сорго суданським (*S. sudanense*) і зернового сорго (*S. bicolor*) [4].

Для сорго широко відомі три найбільш поширені бактеріальні хвороби: смугляста плямистість, або червоний бактеріоз - *Pseudomonas andropogoni*, штриховата плямистість - *Xanthomonas holcicola* і бактеріальна плямистість - *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Згідно літературних даних соргові зернові культури вражає бактерії роду *P. syringae* викликаючи захворювання Штрихова плямистість соргових, бактеріальне захворювання може вразити до 60% посівів та призвести до зменшення урожайності на 25% [5].

Незважаючи на значну кількість робіт, що присвячено вивченню технології вирощування соризу в різних кліматичних зонах України питання чутливості цієї нової культури до збудників бактеріальних хвороб не вивчено. Сориз вважають культурою стійкою до багатьох збудників грибкових хвороб, однак дослідження стійкості соризу навіть до цієї категорії збудників вивчено недостатньо.

Тому **метою** нашої роботи було визначення стійкості сорту соризу Титан до *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* штам 8548 за штучної інокуляції.

### **Матеріали і методи**

Для дослідження використали штам фітопатогенних бактерій, який підтримується в колекції живих культур відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології (ІМВ) ім. Д.К. Заболотного НАН України – *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* 8548. Насіння соризу сорту Титан отримали з Уманського національного університету садівництва. Рослини соризу вирощували в літніх теплицях ІМВ. Для проведення штучної інокуляції рослин з одно добової культури *P. syringae* pv. *syringae*, методом десяти кратного розведення бактеріальної культури в стерильному фізіологічному розчині, приготували суспензію клітин бактерій титром  $10^8$  КУО/мл. Рослини соризу у фазі 3 листків інокулювали уколом листка потрібною голкою через краплю бактеріальної суспензії.

Ступінь ураження рослини визначали за візуальними симптомами шляхом порівняння фактичної площі плям на листку рослини з еталонними шкалами у вигляді малюнків, фактична площа ураження досліджуваним бактеріальним штамом, яку займають плями, переводили в умовну відсоткову шкалу.

Оцінку ураження досліджуваних рослин сорго, проводилась за 5 – бальною шкалою, ступінь ураження оцінювали візуально, виражають його у відсотках (табл. 1).

Таблиця 1

### Співвідношення площі ураження листової пластини та балів

Бал	Ураження (%)
0	0
1	5
2	10
3	25
4	50
5	75

Середній бал стійкості визначають за підсумком балів по кожній рослині та діленням суми на кількість обліків. Оцінку проводили через 1 тиждень після зараження.

#### Результати та їх обговорення.

Бактеріальна плямистість є однією із найпоширеніших бактеріальних хвороб соргових. Тому дослідження стійкості нової крупяної культури сориз до збудників бактеріальних хвороб ми розпочали із визначення чутливості саме до збудника бактеріальної плямистості сорго. Для визначення чутливості сориз сорту Титан до бактеріальних хвороб нами було використано штам *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* 8548, якій є вірулентним для сорго.

При візуальному огляді рослин соризу сорту Титан на 7 день після інокулювання листів соризу *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* 8548, виявили темно зелені плями, вологі на дотик, деякі плями невеликого розміру висохли і набули світло жовтого кольору. Середній бал ураження становив 2,4. *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* 8548 спричинює появу симптомів, які характерні для ураження бактеріальною плямистістю соргових. Тобто, нами встановлено, що за штучної інокуляції збудник бактеріальної плямистості сорго уражує сориз сорту Титан.

**Висновки.** Отже, сориз за штучної інокуляції уражується *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* штам 8548 – збудником бактеріальної плямистості. Отримані результати підтверджують думку про необхідність здійснення моніторингу посівів соризу на ураженість бактеріальними хворобами.

### Література

1. Столяр С. Г., Бардін Я.Б. Сорго – культура великих можливостей // Трофологія (вчення про закономірності живлення біоти та правильного харчування людей) – новітній міждисциплінарний напрям в Україні. – 2019. – с. 94–97.

2. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2019 році [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/sg/pvzu/pvzu2019\\_xl\\_ost.zip](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/sg/pvzu/pvzu2019_xl_ost.zip).

3. Дремлюк Г.К. Сорго на изломе эпох. Приемы и методы селекции. – Одесса : СГИ – НЦСС, 2008. –243 с.

4. Галаєв О. В., Шевчук Г.Ю., Дудченко В.В. Молекулярно генетичний аналіз геному сорізу (*Sorghum oryzoidum*) // Цитологія и генетика. - 2011. - №4. - С. 9 - 15.

5. Гвоздяк Р.І., Пасічник Л.А, Яковлева Л.М., Мороз С.М., Литвинчук О.О., Житкевич Н.В., Ходос С.Ф., Буценко Л.М., Данкевич Л.А., Гриник І.В., Патица В.П. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин. К.: ТОВ "НВП "Інтерсервіс", 2011. – 444 с.

\* - **Науковий керівник** – Буценко Л.М., доктор біол. наук.

UDC 633.8 (478)

**IN SITU AND EX SITU CONSERVATION ISSUES FOR  
MEDICINAL *DIGITALIS LANATA* EHRH., REPUBLIC OF  
MOLDOVA**

**Belous S.P., Izverscaia T.D.,  
Munteanu M.A., Ciocarlan N.G., Ghendov V.S.**  
“Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)  
Chişinău, Republic of Moldova  
*e-mail: stefan.belous@mail.ru*

**Introduction**

Plants along with other components of living nature, are considered as the national wealth that requires conservation, enrichment and rational use. It should be emphasized that in this respect, species of wild flora deserve priority attention, since they are the most vulnerable group of plants. The threat of extinction of wild flora plants and their habitats is rapidly increasing all over the world. It is known that *in situ* conservation of plant communities and selected species is preferable to *ex situ* conservation. However, the scale of destruction of biocenoses in many regions often leaves no room for plant conservation in natural conditions. In this regard, the reintroduction of individual species into preserved natural areas, and in the future the restoration and reconstruction of entire communities, should be considered as promising measures to save endangered plants.

This problem is especially relevant for the Republic of Moldova, which territory is subject to a strong anthropogenic pressure, due to outdated technologies and equipment that have seriously aggravated the ecological situation.

Biodiversity conservation problems come to priority for modern plant biology. Due to the destruction of natural habitats of rare species, as the leading positions for their protection come *ex situ* methods. Along with the introduction to botanical gardens, there should be the experience of reintroduction of rare species in natural habitats, in natural communities with similar ecological conditions for these species [19].

The aim of this work is to investigate the state of existing natural population of Critically Endangered [8, 9, 12] vascular plant in the Republic of Moldova – *Digitalis lanata* Ehrh.

*Digitalis lanata* (Foxglove) is a valuable medicinal plant. Foxgloves, in general, have been used to treat various heart conditions since at least the 18<sup>th</sup> century, and are still the source of a group of cardiac medicines today. The plant has a tonic effect upon a diseased heart, enabling to beat more slowly, powerfully and regularly without requiring more oxygen. At the same time, it stimulates the flow of urine, having a very beneficial effect on the kidney [15, 23, 24].

According to the World Wildlife Fund, the World Health Organization and the International Union for Conservation of Nature, foxgloves (*Digitalis* sp.) which are used in the heart medications digitoxin and acetyldigitoxin have already become endangered and will need their conservation and multiplication.

The investigations reveal the natural distribution and habitat preferences of *D. lanata* in the native flora and the multiplication peculiarities of this plant in *ex situ* conditions in order to obtain planting and seeding material for their re-introduction in natural growing conditions.

#### **Material and methods**

The study was conducted during 2018-2020. The chorological features, *ex-situ* growth peculiarities, size and structure of existing population of the species were registered.

Conducting a direct examination of the population in the area was preceded by an analysis of the previously obtained information on the occurrence of rare species (the herbarium of the National Botanical Garden, bibliographic sources), as a result of which the locations of its possible existence were determined and the optimal routes for the survey of the territory were outlined to obtain the most reliable data.

Field work was carried out by route methods. Population was surveyed according to a simplified method for monitoring rare species, compiled on the basis of "Methodological Recommendations ..." [16, 18]. Among the main characteristics that reflect the state of cenopopulations, we considered the number, density of distribution, age structure, morphometric indicators, which are the basis for assessing the vitality and variability of the species, and the characteristics of reproduction.

When carrying out a floristic survey in the field, easily recognizable plant species growing in these communities were identified and lists were compiled. Taxa, which were difficult to test in the field, were herbarized for subsequent identification in laboratory conditions. As the critical study of species, nomenclature of species is given taking into account the latest

nomenclature summaries the regional "Floras" were used [2, 5, 6, 10, 14, 20-22]. The designation of Habitat type was made according to the Interpretation Manual of EU Habitats, Directive 92/43/EEC on the basis of scientific criteria defined in Annex III of the Directive [4, 7].

The investigations regarding multiplication and cultivation aspects of the species were carried out at the experimental fields in the National Botanical Garden (Collection of Medicinal Plants). The germination coefficient of the seeds was determined in laboratory and greenhouse conditions. In laboratory conditions, in Petri dishes on filter paper moistened with distilled water (100 seeds in 3 repetitions); in greenhouse conditions by incorporating 100 seeds in a special substrate in 3 repetitions. The comparative germination capacity of the seeds collected from the plants from natural habitats and from *ex situ* crops was determined. The experiment was carried out in the second decade of February. The seeds were handpicked from natural population and from experimental fields at full maturity and stored at room temperature in paper bags until used for germination tests. Under greenhouse conditions, the experiments on the germination of seeds were carried out at the end of February, using a special substrate (chernozem, leaf soil, peat in at 2:1:1 ratio). The study on the characteristics of growth and the phenological stages of the cultivated plants was carried out according to the methodological guidelines commonly used at present [3, 11, 17].

### **Results and discussions**

*Digitalis lanata* Ehrh. (Scrophulariaceae family) is a perennial, hemicryptophytic mesophylous plant. In the Republic of Moldova *D. lanata* was registered and collected in the 20<sup>th</sup> century (by C. Zahariadi, 1929-1934 (Zloți), V. Andreev, 1957 (Zloți) and K. Vitko, L. Nikolaeva, 1983) (fig. 1) [8, 13]. Subsequent floristic studies of the first location (landscape reserve "Carbuna", vill. Zloti, Cimislia district) did not reveal the presence of it, which is extremely rare for the flora of the republic. Howether recent field search for this species led to the identification of a viable, undisturbed population in the vicinity of vill. Nimoreni, Ialoveni distr. (N 47° 00' 03", E 28° 39' 38").

In the Republic of Moldova *Digitalis lanata* was met in forest margins and sometimes in clearings of the following two types of forested habitats.

Euro-Siberian woods with *Quercus* spp. (\*9110). It is a xero-thermophile oak wood of the plains of south-eastern Europe. The climate is moderate continental, with a large temperature range. The substrate consists



of 'Loess' (a sedimentary unconsolidated aleurite rock, unstratified, loose, with high porosity, generally having 12-25% calcium carbonates. The following tree species – *Quercus robur*, *Q. petraea* and *Quercus pubescens* dominate in the tree layer of this habitat type, which is rich in continental stepic vegetation species [13].

The second habitat type the habitat of Eastern white oak woods (\*91AA) is an azonal white-oak dominated woods with a submediterranean flora, occupying thermic oases within the sub-continental *Quercion* and *Carpinion* zones. They are characterized by *Quercus pubescens* Willd. woods of the Black Sea plains. The oaks are accompanied by *Carpinus orientalis* Mill., *Fraxinus excelsior* L., *Acer campestre* L. or *Tilia tomentosa* Moench and by sub-Mediterranean herbaceous floral elements: *Asparagus officinalis* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Cardamine amara* L., *Chrysopsis campestris* (Schreb.) Desv., *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin., *Consolida regalis* S.F. Gray, *Dianthus deltoides* L., *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Erophila verna* (L.) Bess., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Herniaria besseri* Fisch. et Horenem., *Holosteum umbellatum* L., *Hyoscyamus niger* L., *Inula britannica* L., *Malva neglecta* Wallr., *Medicago romanica* Prod., *Melica nutans* L., *Nepeta cataria* L., *N. pannonica* L., *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Scorzonera austriaca* Willd., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Valerianella coronata* (L.) DC., *Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray etc.

The area of extant population is approximately 0,25 ha, density of individuals vary from 1 to 3 mature and 2-10 juvenile individuals per square meter. The surface area represents a glade on the steepness of northern exposition with the steepness of 30-35° surrounded with the *Robinia pseudoacacia* L. stands. The dominant component of *Festuceto-Poaetum* (*P. angustifolia*) *herbosum* plant community is – *Festuca valesiaca* Gaudin, *Poa angustifolia* L. The plant composition of the



**Figura 1. Two known growing sites for *D. lanata* in the Republic of Moldova**

community is as follows (species are given in order of decreasing degree of their presence on the site): *Achillea setacea* Waldst. et Kit. *Achillea pannonica* Scheele, *Achillea collina* J.Beck. ex Reichenb., *Cichorium intybus* L., *Odontites vulgaris* Moench, *Tanacetum vulgare* L., *Trifolium medium* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Daucus carota* L., *Crepis rhoadifolia* M.Bieb., *Convolvulus arvensis* L., *Eryngium campestre* L., *Potentilla recta* L., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Nigella arvensis* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. et Scherb., *Rosa canina* L., *Medicago falcata* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Filago arvensis* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Trifolium arvense* L., *Trifolium arvense* L., *Trifolium campestre* Schreb., *Astragalus glycyphyllos* L., *Securigera varia* (L.) Lassen, *Potentilla argentea* L., *Anchusa officinalis* L., *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem., *Ononis arvensis* L., *Origanum vulgare* L., *Melica transsilvanica* Schur, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Polygonum arenastrum* Boreau, *Plantago urvillei* Opiz, *Otites moldavica* Klokoy, *Galium humifusum* M.Bieb., *Rumex crispus* L., *Rumex thyrsoiflorus* Fingerh., *Clinopodium vulgare* L., *Vicia angustifolia* Reichard, *Hieracium robustum* Fries, *Artemisia absinthium* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Trifolium montanum* L., *Ballota nigra* L., *Salvia nemorosa* L., *Lotus corniculatus* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Hypericum perforatum* L., *Poa compressa* L., *Centaurea jacea* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Rumex acetoselloides* Bal., *Agrostis stolonifera* L., *Pilosella officinarum* F. Schultz et Sch. Bip., *Verbascum lychnitis* L., *Xeranthemum annuum* L., *Consolida regalis* S.F.Gray, *Anchusa pseudochoroleuca* Shost., *Chondrilla juncea* L., *Medicago minima* (L.) Bartalini, *Echium vulgare* L., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Reseda lutea* L. Due to the nearby location of the village, the ruderal element is represented by the following species: *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Trifolium arvense* L., *Artemisia absinthium* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Xeranthemum annuum* L. etc.

Under laboratory conditions, *D. lanata* seeds, both those collected from plants in natural habitats and those from *ex situ* fields germinate on the 3<sup>rd</sup> day after initiating the experiment (Table 1).

Table 1

**Quality of *D. lanata* seeds collected from natural population and from the *ex situ* cultures**

Species name	seed origin	1000-seed weight, g	start germination day	duration of germination, days	germination capacity, %
<i>Digitalis lanata</i>	natural habitat	0,4312	3	6	78, 4
	<i>ex situ</i> plots	0,4364	3	6	90, 2

The duration of germination process lasts for 6 days in both experimental variants. The germination capacity was different – 78,4% for seeds collected from natural populations and 90,2% for those collected from *ex situ* plots. The 1000-seed weight varied from 0,4312 g (seeds collected from natural populations) to 0,4364 g (seeds collected from plants cultivated in *ex situ* conditions). No significant difference was determined between evaluated variants.

*Digitalis lanata* species was successfully propagated through seedlings. The seeds were sown in boxes with cernozem and sand (1:1) in the glasshouse, in the middle of February. The first plant appeared in 16-18 days after sowing. When the seedlings were 5-7 cm high they were transferred in open field (in second decade of May). The planting was made in rows with a 50 cm distance between them and 30 cm distance between the plants. The first year of growth the plants produce a rosette of long basal leaves. In the second year, plants develop the erect leafy stem 0,5-1,2 m high. The flowering stage was noted between the first decade of June and the second decade of July. The flowering period lasts for 32-36 days. The seeds ripen in the middle of August. The results of phenological observations indicate that *D. lanata* species are quite stable in culture, developed very well in *ex situ* conditions passing all phenological stages. This indicates a high adaptive potential, as well as the prospects for the conservation of these species by the *ex-situ* method in order to its subsequent re-introduction into natural habitat.

### Conclusions

*Digitalis lanata* Ehrh. in the Republic of Moldova was registered in forest margins and clearings of the following two types of forested habitats:

Euro-Siberian woods with *Quercus* spp. – a xero-thermophile oak woods of the plains of south-eastern Europe, and Eastern white oak woods – an azonal white-oak dominated woods with a submediterranean flora. The area of extant population, density of individuals and population structure permit to conclude the sustainability of it, which allows us to have a local source of seeds.

The experiment referring to the quality of seeds showed a high germination capacity, which leads to the idea that propagation by seed is a viable method for *ex situ* conservation of *D. lanata*. The propagation of the plants by seeds also allows obtaining sufficient planting and seeding material for their re-introduction in natural growing conditions being one of the ways to maintain its genetic resources.

*Acknowledgement.* The research was supported by the NARD through the project “Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova”, 20.80009.7007.22.

### Bibliography

1. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. In: Bot. J. Linn. Soc. 2003, vol. 141, p. 399-436.
2. Ciocârlan V. Flora ilustrată a României (Pteridophyta et Spermatophyta). Editura Ceres, 2009. Ed. III. 1141 p.
3. Ciocarlan N. *Ex situ* conservation of rare medicinal plants in the Botanical Garden (Institute) of Academy of Sciences of Moldova. Acta Horti Botanici Bucurestiensis, 2013, vol. 40, Issue 1, p. 43-48.
4. Doniță N., Popescu A., Paucă-Comănescu M., Mihăilescu S., Biriș I.A. Habitatele din România. Edit. Tehnică Silvică, București. 2005, 496 p.
5. Flora Basarabiei (plante superioare spontane): în 6 vol. /sub. red. A.Negru. Ch.: «Universul». Vol. I. 2011. 320 p.; Vol. II. 2016. 608 p.; Vol. III. 2020. 624 p.
6. Flowers by Botanical Names. / <https://www.flowersofindia.net/botanical.html>. Accessed on 05 february 2021
7. Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR 28, (2013) European Commission DG Environment. Nature and biodiversity. April 2013, 142 p.

8. Izverscaia T., Ciocârlan N. *Digitalis lanata* Ehrh. /The Red Book of the Republic of Moldova. 3<sup>rd</sup> ed., Ch.: Știința, 2015, p. 108.
9. Legislația ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chișinău: Societatea Ecologică „BIOTICA”, 1999, 233 p.
10. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Universul. 2007, 391 p.
11. Sparks T.H., Menzel A., Stenseth N.C. European Cooperation in Plant Phenology // Climate Research, 2009, vol. 39, 12 p.
12. The Red Book of Republic of Moldova, ed. 3., Chișinău, Știința, 2015, 492 p.
13. Vitko K., Nikolaeva L. Novye v SSSR mestonahozhdenija naperstjanki šerstistoj – *Digitalis lanata* Ehrh. (Scrophulariaceae). In: Izvestija AN MSSR. Ser. biolog. i him. nauk, 1985, nt. 2, p. 55-56. [in russian]
14. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений МССР. Изд. 3-е, Кишинев, «Штиинца», 1986. 636 с.
15. Дикорастущие полезные растения России /Отв. ред. Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е. СПб.: Изд. СПХФА, 2001, 663 стр.
16. Коровина О.Н. Методические указания к систематике растений. Л., 1986. 211 с.
17. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР //Бюл. ГБС АН СССР, 1972, вып. 113, стр. 3-8.
18. Мониторинг редких и исчезающих видов растений: метод. рекомендации / Управление по охране окружающей среды Пермской области. Пермь, 2001.
19. Мулдашев А.А., Абрамова Л.М., Шигапов З.Х., Мартыненко В.Б., Галеева А.Х., Маслова Н.В. Приоритеты, методы и опыт реинтродукции редких видов растений в степной зоне Республики Башкортостан // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Йошкар-Ола, 2010. С. 41-44.
20. Флора европейской части СССР. Том I /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1974. 404 с. Том II /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1976. 236 с. Том III /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1978. 259 с. Том IV /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1979. 254 с. Том V /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1981. 380 с. Том VI /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1987. 254 с. Том VII /Отв. ред.

Н.Н.Цвелев. СПб.: Изд-во «Наука», 1994. 317 с. Том VIII /Отв. ред. Н.Н.Цвелев. Л.: Изд-во «Наука», 1989. 412 с.

21. Флора Восточной Европы. Том IX /Отв. ред. Н.Н.Цвелев. СПб.: Изд-во «Мир и семья – 95», 1996. 456 с. Том X /Отв. ред. Н.Н.Цвелев. СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. 670 с. Том XI /Отв. ред. Н.Н.Цвелев. СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 536 с.

22. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб.: Мир и семья. 1995. 992 с.

23. <http://www.europlusmed.org>. Accessed on 05 february 2021.

24. <https://pfaf.org/user/plantsearch.aspx> Accessed on 22 february 2021.

UDC 581.522.4:633.8

**THE BIOLOGY AND THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE  
ESSENTIAL OIL OF THE SPECIE  
*Agastache urticifolia* (Benth). Kuntze**

<sup>1</sup>Bogdan A., <sup>1</sup>Colțun M.B.,

<sup>2</sup>Gille E., <sup>2</sup>Necula R., <sup>2</sup>Grigoraș V.

<sup>1</sup>“Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)

Chișinău, R. Moldova

*e-mail: alina.bogdan777@mail.ru*

<sup>2</sup>“Stejarul” Biological Research Center Piatra Neamț

Romania

*e-mail: elgille9@yahoo.com*

**Key words:** aromatic plant, introduction, essential oil, content.

**Introduction**

There is a tradition according to which, if a plant produces essential oil, it is considered the "quintessence of the plant" and, as a result, attracts the most attention of researchers. As a result, the chemical composition and the properties of essential oils have been thoroughly researched, so that some species are considered aromatic plants, and others are recommended in medicine, cosmetics and gastronomy [3].

Nowadays, aromatic and medicinal plants play an important role in maintaining beauty and health, without denying the value of products obtained by synthesis. Contemporary people are becoming more and more interested in phytotherapy and aromatherapy; respectively, the interest in natural remedies has increased significantly in recent years and the conventional medicine has begun to accept natural therapy more commonly [4].

The plants of *Agastache urticifolia* (Benth). Kuntze contain a wide range of biologically active substances, especially essential oil, which is of interest to the cosmetic industry and medicine, thanks to its antimicrobial and antifungal action. Fresh or dried leaves are widely used in foods as flavoring for raw vegetables, fruit salads, ice cream, cakes and even fish and meat [9].

It was introduced in Europe as a honey plant, attracting the pollinating insects with its fragrance, which gives honey an anise-like taste. It can be successfully used as an ornamental plant in landscape gardening, in various floral arrangements. These plants are indispensable in creating aromatic gardens [4].

### **Materials and Methods**

The research was conducted during four years (2017-2020); the experiments were done in the Aromatic Plant Collection of the "Plant Resources" Laboratory. The species *Agastache urticifolia* (Benth). Kuntze was chosen as research subject. The seed material was received by international exchange from the "Vasile Fati" Botanical Garden, Jibou, Romania. The tasks of the experiment included the identification of the biological peculiarities of development and the determination of the content and chemical composition of the essential oil.

Phenological observations were performed on 25 sample plants, once every 3 days, during the entire growing season [8]. The content of essential oil was determined by the method of steam distillation [7]. For this study, green plants of *A. urticifolia* were collected in the full flowering stage, in the 3<sup>rd</sup> year of development.

The chemical composition of the essential oil was determined by gas chromatography - mass spectrometry (GC-MS) using the gas chromatograph Agilent Technologies 6890N coupled to the mass selective detector 5975 inert XL MSD. The chromatography was performed under the following conditions: DB5 column – exterior dimensions 30 m x 0.25 mm – interior dimensions 0.25  $\mu$ m (5% Phenylmethylsiloxane);

Mobile phase: Helium – flow rate: 1 mL/min; Injector temperature: 220 °C; Detector temperature: 250 °C; Temperature regime: from 60 °C initially (3 degrees/min.) to 246 °C (constant 8 min); Injected volume: 0.1-0.3 µl; Split ratio – 1:100.

The identification of the peaks in the chromatogram was performed using NIST 2008 databases and by confirming the mass spectrum and the retention time according to Adams [6].

### **Results and Discussions**

In the "Alexandru Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute), the species *Agastache urticifolia* (Benth.) Kuntze has been researched as an aromatic, spicy, medicinal and honey plant, with a rich content of biologically active substances, especially essential oil.

*A. urticifolia* is also known by the common name nettleleaf giant hyssop or horse mint. It is native to western North America, from California to Colorado, where it grows in many habitat types. It is cultivated in Japan, China and some European countries [5]. This species is cultivated for medicinal and cosmetic purposes, because it has unique properties, due to the quantity and quality of the essential oil. The essential oil is used in perfumery, food industry and to prepare some liqueurs. Some Native American groups prepared infusions from the leaves of *A. urticifolia* to treat colds, chest pain caused by cough and heart failure, respectively in steam baths to induce perspiration [10].

The literature summarizes numerous studies, which attribute to the species a number of therapeutic properties such as: immunostimulatory, tonic, anti-inflammatory and antispasmodic effects, the capacity to eliminate toxins and heavy metals, purify blood, normalize blood pressure. It is considered a honey plant, which emanates a strong anise-like scent [1].

*A. urticifolia* propagates vegetatively (by division) and generatively (by growing seedlings in the greenhouse). Under laboratory conditions, the germination capacity of seeds stored for 5 months is 70-75 %. The physiological state of the seeds was determined in 3 repetitions by 100 seeds each. In parallel, a substrate of 1:1 chernozem and sand was prepared for sowing, which was carried out at the end of February. The first plants appeared 6-8 days after sowing. In 55-60 days, the plants reached the right size (3-5 cm in height, with 1-2 internodes and a well-developed root system) to be transplanted in open ground. After a preventive hardening, the seedlings were transplanted in the field at the end of May. They were planted according to the scheme: 70x30, using 1-2 seedlings per hole in the



soil. The seedlings were watered for a better rooting. About 80-85 % of the seeds survived. Many of the plants obtained from seedlings reached the flowering stage at the end of September.

Under the conditions of our experiment, the perennial plants developed a bush consisting of 4-6 erect, branched stems, with a height of 0.80-1.2 m. Each branch ended in a compact spike-like inflorescence. The leaves were opposite, pedunculate, cordate lanceolate, deeply toothed at the edges with the blade 8-10 cm long and 4.6-6.5 cm wide. It bloomed from July to late summer, the flowers were small, the corolla ranging from lilac to blue-violet. The full flowering stage lasted 70 days. The small, brown seeds ripened in early October [4]. The perennial plants of *A. urticifolia*, under the conditions of Moldova, were able to complete the entire development cycle, which lasted 200-220 days. During the growing season, observations were made on the reaction of plants to low temperatures, the influence of light, drought, deficiency and excess atmospheric precipitation and their resistance to diseases and pests.

*A. urticifolia* plants accumulate essential oil throughout the growing season, but its amount varies depending on the age of the plant, the stage of development and the organ where it is accumulated. According to the data found in the literature, the content of essential oil in the flowering stage is 0.80-0.97 % of the dry matter [5]. In our research, the maximum content was found in the full flowering stage, in 2-year-old plants, in inflorescences 1.65-1.70 % of the dry matter.

The chemical composition of the essential oil of *Agastache urticifolia* plants, grown under the climatic conditions of the Republic of Moldova, was studied in order to identify new biological compounds (Tab.1).

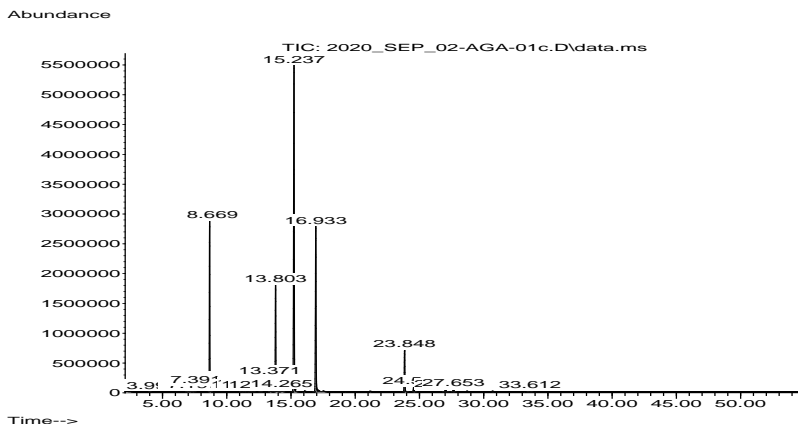
The essential oil obtained by steam distillation from *Agastache urticifolia* plants was characterized by a high content of estragole (41.1 %) and pulegone (20.4 %). Estragole determines the strong antibacterial effect of the oil and its phytotoxic properties. Its presence gives the anise-like smell. Due to pulegone, the essential oil has insecticidal properties, thus, it can be recommended in the biological protection of plants. The results obtained by us correspond to those found in the literature, with insignificant differences.

Table 1

**The chemical composition of the essential oil of *A. urticifolia***

<b>RT (min)</b>	<b>Kovats index</b>	<b>Compounds</b>	<b>Area%</b>
6.91	<b>973</b>	Sabinene	0.1
6.97	<b>976</b>	3-Cyclohepten-1-one	0.7
7.19	<b>985</b>	3-Octanone	0.1
7.39	<b>993</b>	$\beta$ -Myrcene	0.5
8.67	<b>1030</b>	Limonene	15.3
11.21	<b>1101</b>	Linalool	0.2
11.68	<b>1113</b>	1-Octenyl acetate	0.3
12.02	<b>1122</b>	1,3,8- $\rho$ -Menthatriene	0.2
12.59	<b>1136</b>	<i>cis</i> - $\rho$ -Mentha-2,8-dien-1-ol	0.2
13.37	<b>1155</b>	Menthone	1.7
13.80	<b>1166</b>	<i>iso</i> -Menthone	12.0
14.26	<b>1178</b>	<i>cis</i> -Linalool oxide (furanoid)	0.4
15.24	<b>1202</b>	Estragole	41.1
16.93	<b>1241</b>	Pulegone	20.4
23.85	<b>1404</b>	Methyl eugenol	5.1
24.56	<b>1422</b>	$\beta$ -Caryophyllene	0.7
		<i>Other compounds</i>	1.0

In the essential oil of *Agastache urticifolia*, 17 chemical compounds have been identified: estragole (41.1 %), pulegone (20.4 %), limonene (15.3 %), *iso*-Menthone (12.0 %), methyl eugenol (5.1 %), menthone (1.7 %), sabinene (0.1 %), 3-Cyclohepten-1-on (0.7%), 3-octanone (0.1%),  $\beta$ -myrcene (0.5%), linalool (0.2%), 1-octenyl acetate (0.3 %), 1,3,8- $\rho$ -menthatriene (0.2%), *cis*- $\rho$ -Mentha-2,8-dien-1-ol (0.2 %),  $\beta$ -caryophyllene (0.7 %) (Fig.1).



**Figure 1 - The GC-MS chromatogram of *Agastache urticifolia***

### Conclusions

The pedoclimatic conditions of the Republic of Moldova are favorable for the growth and development of *Agastache urticifolia* plants, which successfully complete the entire development cycle in 200-220 days. Plants can propagate both vegetatively and generatively. The biomorphological features were described and the research on the determination of the essential oil content according to the organ, the phenological stage and the age of the plants was carried out. The maximum content was found in the full flowering stage, in 2-year-old plants, in inflorescences – 1.65-1.70 % of the dry matter. The analysis of the chemical composition revealed 17 compounds, of which the basic ones are estragole, pulegone, limonene, iso-menthone and methyl eugenol, which provide the essential oil antimicrobial, anti-inflammatory and insecticidal properties. *Agastache urticifolia* is a promising plant, recommended for various sectors of the national economy.

The research was supported by the NARD through the project “Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova”, 20.80009.7007.22

### Bibliography

1. Carole Minker. 200 Plante care ne vor binele. București, Editura Rao, 2015. p. 18

2. Evdochia Coiciu, Gabriel Racz. Plante medicinale și aromatice. Editura ARPR, București, 1962.682 p.
3. Marina Loghin. Plante medicinale. București, Editura Litera, 2012 256.p
4. Musteață G. Cultivarea plantelor aromatice. Chișinău, Editura Cartea Moldovenească, 1980. 183 p.
5. Бодруг. М.В.Интродукция новых эфирномасличных растений в Молдове. Кишинев. “Штиинца”, 1993. 144 p.
6. Robert P. Adams. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography. Mass Spectrometry. Allured publishing, 2017. ed.4.1.
7. Государственная фармакопея. СССР. Москва, 1968. 993 с.
8. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Москва: Наука, 1974, 280 с.
9. Sylwia Zielińska, Adam Matkowski. Phytochemistry and bioactivity of aromatic and medicinal plants from the genus *Agastache* (Lamiaceae). *Phytochem Rev* (2014) 13:391–416. DOI 10.1007/s11101-014-9349-1.
10. Zaidi, S. A., Aftab, M. A., Aslam, K. M., Asif, M., Rauf, A., Zaidi, Z. Physico-chemical standardisation of market sample of Zufa Khushk (*Agastache urticifolia*). *Hamdard, Medicus*, 2010 Vol.53. Nr.1 p.117-121 ref.31.

**СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ РЖИ В МОЛДОВЕ****Горе А.И., Лятамборг С.И., Ротарь С.Г.**

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений

г. Кишинёв, Молдова

*e-mail: andreigore57@gmail.com***Введение**

Рожь – вторая хлебная культура в Молдове после пшеницы, а также используется как зернофуражная, для кормления животных. Во многих странах мира она не уступает по продуктивности озимой пшенице [4]. У нас в стране из зерновых по посевным площадям и валовому сбору рожь на 5-ом месте, первая кукуруза, потом идет пшеница, ячмень и тритикале. В настоящее время в Молдове озимая рожь сеется на небольших площадях, в пределах нескольких тысяч гектаров, и данные о ее возделывании не отражены в статистическом ежегоднике нашей страны [3]. Спрос на семена ржи выше чем предложение. Она культивируется на больших площадях в странах главного ржаного пояса, который простирается от северной Германии через Польшу, страны Скандинавии, Балтии, Украину, Белоруссию и до центральной и северной России. На долю трех стран России, Германии и Польши приходится примерно 60-80% мирового производства зерна ржи [1, 2]. Велика роль этой культуры и в севообороте – угнетает сорняки, разрыхляет почву, а как культура сидерат удобряет почву в условиях, когда нет органических удобрений, поэтому является хорошим предшественником для многих культур [4, 5].

Первое письменное упоминание о возделывании ржи в Молдове встречаем в работе Д.К. Кантемира «Описание Молдавии», написанное им в 1716 году, где он говорит, что рожь дает урожай в хорошие годы в 30 раз больше чем было посеяно, а пшеница в 24 раза.

С 1975 года и по 2015 году в Молдове был районирован первый сорт озимой ржи – Белта (белорусской селекции). Второй сорт Зымбрень 70 был районирован в Молдове в 2008 году. Авторы этого сорта – сотрудники нашей лаборатории. В 2015 году был районирован еще один сорт озимой ржи, австрийской селекции - Инспектор. Нами был создан еще один сорт, но он не районирован –

Тетра М-34. Хлеб ржи по питательности превосходит хлеб пшеницы благодаря валину, лизину, треонину и других аминокислот, а также пентоназам (формообразовательное в-во в хлебе), поэтому он незаменим при здоровом питании. ЮНЕСКО признало хлеб из этой культуры – мировым культурным наследием [4, 5, 6].

Селекция ржи, как и других зерновых культур первой группы (пшеница, тритикале, ячмень и др.) направлена на создание новых форм и сортов интенсивного, полуинтенсивного и экстенсивного типа, которые могут максимально использовать существующие условия среды для увеличения продуктивности зерна.

Целью наших исследований, исходя из выше сказанного, было создание нового исходного материала путем гибридизации и физического экспериментального мутагенеза, его оценка и отбор новых устойчивых форм к полеганию, условиям зимы, жаре, засухе, осыпанию, болезням и с высокой продуктивностью.

#### **Материал и методы**

Для создания сорта Зымбрень 70 мы использовали межсортовые реципрокные скрещивания двух сортов озимой ржи: Харьковская 55 и Чулпан. Первый сорт высокорослый (130-140 см), среднеспелый с высокой зимостойкостью и кустистостью имеет крупный колос и крупное зерно. Сорт Чулпан – низкорослый (85–90 см) с относительно хорошей зимостойкостью и средней кустистостью.

В качестве исходного материала для создания сорта ТетраМ–34 был взят сорт озимой тетраплоидной ржи Белта. Было проведено облучение семян в дозах 100, 200, 300, 400 и 500 грей. Облученные семена и контроль были посеяны в поле. Второй раз облучали сорт Тетра М-34 гамма-радиацией в дозах 75, 100, 125 и 150 грей. В онтогенезе проводили фенологические наблюдения. Данные сравнивали с контрольным сортом Белта, Зымбрень70 и Тетра М-34.

#### **Результаты и обсуждения**

У гибридов  $F_1$  (Харьковская 55 x Чулпан) по длине соломины было промежуточное наследование по сравнению с родительскими формами. После созревания гибридов  $F_1$  все типично гибридные растения были убраны вместе с корнями для биометрического анализа. Для дальнейшей работы были взяты растения с высотой 80–100 см, с кустистостью 7-8 шт. (хорошо развитых стеблей с колосьями) имеющие большое количество колосков (38-40 шт.) с 2,1 – 2,5 зерени больше в каждом колоске средней части колоса. Во втором

поколении было расщепление по высоте соломины в пределах 80 – 130 см. Для создания нового сорта ржи мы взяли растения с высотой 80–100 см с хорошей кустистостью, зимостойкостью и адаптивностью к абиотическим и биотическим факторам среды. В среднем за 4 года (2002 – 2005) сорт Зымбрень давал урожай – 38,3 ц/га, что на 8 ц/га выше чем у стандарта Чулпан. Лучшие линии озимой ржи, которые не колосились при весеннем посеве характеризовались высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, были использованы для создания двух короткостебельных сортов озимой ржи, различающиеся по окраске вегетирующих растений: темно-зеленой 70 линий - (Зымбрень 70) и зеленой 60 линий - (Зымбрень 60). В среднем за 2002-2005 гг. урожай указанных сортов составил 38,3 и 35,1 ц/га, что соответственно на 8,0 и 4,8 ц/га больше чем сорт Чулпан.

Осенью 2003 годасортЗымбрень 70 был передан в Госкомиссию по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур для испытания на госсортоучастках страны. В 2004 и 2005 гг. он показал хорошиере зультаты по продуктивности и устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. В 2008 году сорт Зымбрень 70 был районирован во всех зонах Молдовы на зерно и корм животных.

В М1 контроль и облученные семена сорта Белта были посеяны во второй декаде октября. Всхожесть семян при дозе 100 грей составила 63%, 200 грей – 7 %, а в контроле - 92%. В вариантах 300, 400 и 500 грей семена не взошли из-за очень высокой дозы. У облученных растений увеличилось кушение, длина колоса, число колосков и зерен в колосе. Из общей массы зерна (100 грей) выделено 132 зерна зелено-белесого цвета, масса 1000 семян составила 55-56 г. У диплоидной ржи масса 1000 семян составляет 32-34 г., а у тетраплоидной – 42-43 г.

В М2 (2010 год) из посеянных 617 зерен выделено более 220 колосьев имеющие от 3 до 18 колосков с тремя зернами в колоске. В 2012 году была выделена константная засухоустойчивая форма ржи с тремя и четырьмя зернами в средней части колоса, которая была посеяна в контрольном и конкурсном питомниках. Эта форма ржи была более урожайна, чем контрольный сорт Белта (в среднем за 3 года на 3.1 ц/га). Данные о новом сорте ржи ТетраМ-34 в табл.1.

**Характеристика и урожайность сортов ржи**

Вид ржи	Число хромосом	Сорта	Масса 1000 семян, г	Фертильность колоса, %	Ср.урожай 2012-2014гг
Диплоидный	14	Зымбрень 70 (ст.1)	31-32	98-99	32.8
Тетраплоидный	28	Белта (ст.2)	41.5-42.0	96-99	30.9
Тетраплоидный	28	ТетраМ 34	42.0-42.5	97-99	34.0

Осенью 2014 года облучили семена сорта Тетра М-34 с целью получения нового исходного материала. Семена контрольного варианта (Т 34) и экспериментальных вариантов с дозой в 75, 100, 125 и 150 грей были посеяны в начале октября. Всхожесть семян в облученных вариантах была ниже (в пределах 60-79%), а в контроле – 95%. В М1 увеличилось в облученных вариантах кушение, длина колоса, число колосков и зерен в колосе, а длина растений наоборот уменьшилась. В М1 начали делать индивидуальный отбор растений с высотой меньше 120 см и с продуктивными колосьями имеющие больше колосков и зерен в колосе и по массе зерна с колоса. Отбирали на первых порах глазомерно колосья с 3-4 зернами. Самые лучшие семьи посеяли в селекционном питомнике. Как стандарт взяли наш сорт озимой ржи Зымбрень 70. Рожь как зерновая культура в условиях 2019-2020 годов, когда была засуха, начиная с осени и до мая месяца (хорошие дожди были только в мае и июне), была самая урожайная в сравнении с другими зерновыми культурами (озимая мягкая и твердая пшеница, а так же тритикале).



Таблица 2

**Урожай ржи в селекционном питомнике, 2020 год**

Название образцов ржи	Устойчивость к полеганию	Урожай, гр/0,6 м <sup>2</sup>	%, по отношению к стандарту
Зымбрень70 (станд)	9	150	-
Инспектор	9	160	106.7
М 75/7	8	180	112.5
М 100/9	9	200	125.0
М 125/11	9	210	131.2
М 150/10	9	220	137.5
М 75/17	9	280	186.7

Таблица 3

**Урожай ржи в контрольном питомнике, 2020 год**

Название образцов ржи	Высота растения	Устойчивость к полеганию	Урожайность, ц/га	%, по отношению к стандарту
Зымбрень 70	109	9	27.3	-
ТетраМ 34	118	8	32.0	117,2
Инспектор	105	9	33.0	120,9
Рор. 75/16	125	8	46.0	168,5
Рор. 125/18	122	9	38.0	139,2
Рор. 150/18	120	9	33.0	120,9

Таблица 4

**Урожай ржи в демонстрационном питомнике, 2020 год**

Название образцов ржи	Высота растения	Устойчивость к полеганию	Устойчивость к осыпанию	Урожай, ц/га
Зымбрень70(станд)	115	9	9	25.5
Куяльник (станд) пшеница	80	9	9	21.7
Инспектор	110	9	9	33.1
ТетраМ-34	120	8	9	34.5

Таблица 5

**Хлебопекарные качества разных сортов ржи**

Название образцов ржи	Объем хлеба, см <sup>3</sup>	± к стандарту, см <sup>3</sup>
Куяльник (пшеница)	540	+330
Инген 93 (тритикале)	400	+190
Секалотрикум (Белоруссия)	360	+150
Зымбрень 70 (стандарт)	210	-
Тетра М-34	220	+10

В селекционном питомнике были мутантные семьи, которые давали урожай до 280 г. с 0,6 м<sup>2</sup> по сравнению с контролем (сорт Инспектор) – 160 г., у пшеницы (сорт Куяльник) – 100 г (табл. 2).

В контрольном питомнике были посеяны 5 мутантных форм озимой ржи, а как контроль сорт Зымбрень70. Все формы были устойчивы к полеганию и осыпанию и имели урожайность в пределах 30-46 ц/га по сравнению с сортом Зымбрень70 – 27.3 ц/га и Куяльник (озимая пшеница) – 23.4 ц/га (табл. 3). В демонстрационном питомнике самый урожайный был сорт Тетра М-34 – 34.5 ц/га по сравнению с Инспектором – 33.1 ц/га, Куяльник – 21.7 ц/га и Зымбрень 70 – 25.5 ц/га (табл. 4). Сорт озимой ржи ТетраМ-34 (220 см<sup>3</sup>) имеет более объемный хлеб чем стандарт Зымбрень 70 (210 см<sup>3</sup>).

В зерне Тетра М-34 больше белка (12.3%) чем в зерне Зымбрень 70 (10.8%) (табл. 5). Поэтому хлеб из этого зерна по качеству лучше, чем хлеб из стандартного сорта Зымбрень 70. Согласно, рекомендациям диетологов в ежедневном рационе человека должен обязательно присутствовать и ржаной хлеб. Условия прошлого вегетационного года(2019-2020) нам указывают, что для продовольственной безопасности надо обязательно сеять и озимую рожь.

### **Выводы**

1. За четыре года (2002-2005) сорт Зымбрень 70 давал урожай 38.3 ц/га, что на 8.0 ц/га больше чем у стандарта Чулпан. В 2008 году этот сорт был районирован в нашей стране.

2. В среднем за 3 года (2012-2014) сорт озимой ржи Тетра М-34 имел урожай 34.0 ц/га, что лучше по сравнению с сортом Зымбрень 70 – 32.8 ц/га и Белта – 30.9 ц/га.

3. Перспективные мутантные формы озимой ржи посеянные в контрольном питомнике давали урожай в пределах 33-46 ц/га, что на много выше чем у сорта Тетра М34 – 32.0 ц/га и Зымбрень 70-27.3 ц/га.

4. Объем хлеба из ржи сорта Тетра М-34(220 см<sup>3</sup>) выше чем из сорта Зымбрень 70(210 см<sup>3</sup>).

### **Литература**

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. <https://en.wikipedia.org>
3. Статистический ежегодник за 2018 год по Республике Молдова
4. Кобылянский В.Д. Рожь. Москва, Колос 1982, 71 стр
5. Растениеводство. Озимая рожь под ред.акад. П.П. Вавилов. М.: Агропромиздат, 1986, стр. 54-67
6. Е.М. Esimbaeva and others. New varieties of winter rye of intensive type // Bio Web conf. volume 17, 2020. International Scientific – Practical Conference «Agriculture and Food Security: Tehnology, Inovation, Markers, Human Resources» (FIES 2019), Article Number 00160.

## ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *ALLIUM* L. В КОЛЛЕКЦИИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ИГФЗР МОЛДОВЫ

**Кисничан Л.П., Баранова Н.В.**

Институт Генетики, Физиологии, Защиты Растений

г. Кишинэу, Республика Молдова

*e-mail: ChisniceanL@mail.ru*

Среди пряно-ароматических растений, нашей коллекции, большой интерес представляют некоторые виды рода *Allium* L., которые обладают многочисленными полезными свойствами как лекарственными, пищевыми, декоративными и медоносными. Выделяются они хорошими вкусовыми качествами, высоким содержанием питательных веществ, устойчивостью к заморозкам, вредителям и многие другие ценные особенности присущи изученным нами видам лука.

В нынешних условиях, когда существуют многочисленные веяния различных кулинарных изысков многих стран, многообразие форм лука, просто необходима и используется повсеместно.

Целью наших исследований было собрать в коллекции самые необычные виды лука, изучить его поведение и продуктивность в условиях нашего региона, а также преумножить их число новыми перспективными сортами и видами, требуемые на рынке неординарных овощей.

Коллекция была собрана путем выписывания по Делектусу и приобретения исходных форм и этот процесс продолжится и в дальнейшем. Среди этого и вновь приобретённого материала проводится отбор наиболее устойчивых к нашим климатическим условиям, более продуктивных и хорошо размножающихся форм.

Самым распространённым в нашем регионе из всех видов это лук душистый или ветвистый (*Allium odorum* syn. *A. ramosum* L.)

*Allium odorum* L – многолетняя декоративная и пищевая культура. В природе встречается в горах Монголии, Центральной Азии, Алтая, в южной части Западной и Восточной Сибири. Отличается своими лекарственными и декоративными свойствами. По сравнению с другими видами «перо» лука душистого содержат вдвое

больше эфирных масел, до 3% сахаров, богаты витамином С, каротином, минеральными солями, особенно солями кальция и железа, витаминами В1 и В2. Зелень сочетает в себе вкусовые качества лука и чеснока, имея полуострый слабочесночный вкус. В народной медицине лук душистый упоминается как высокоэффективное средство при переутомлении, депрессии, авитаминозах [1].

В почвенно–климатических условиях нашего региона *A. odorum* - многолетнее растение. В земле образует корневище, от которого отходят толстые корни, проникающие глубоко в почву. Луковицы по форме узкоцилиндрические, слабо выраженные. Однако у всех форм основным запасующим органом является не луковица, а корневище. Листья плоские, шириной 0,5-1,0 см, слегка килеватые, сужающиеся к вершине. Образование и рост листьев продолжается с весны до осени. Соцветие - полусферический зонтик - располагается на высоком (30-40 см) прямом цветоносе, в поперечном сечении овальном, с двумя острыми ребрами. До цветения соцветие покрыто заостренным чехлом, который, разорвавшись, остается у его основания. Цветки очень душистые, а каждая луковица образует от двух до четырех соцветий в год. Цветение взрослого растения (старше 3 лет) начинается в середине июля и продолжается до осенних заморозков. На нем можно одновременно увидеть и цветущие зонтики, и соцветия в чехлах, и семенные коробочки, раскрывающиеся или с вызревшими семенами. Основная масса листьев накапливается на растении к началу цветения. Семена округлые, черные, блестящие, созревают начиная с середины августа.

Размножали семенами и делением куста. Семена высевали в ранний весенний срок, потому что они прорастает медленно и всходит через 24–45 дней. Использовали наклёванные семена, которые заделывали на глубину 3-4 см во влажный грунт, после проводили прикатывание. В первый год растения из семян развиваются очень медленно, максимальное количество вегетативной массы наблюдается во второй половине лета. На одном месте лук душистый выращивали 4-5 лет. При вегетативном размножении использовали растения 2-3 года жизни. Их делили на побеги и высаживали весной или в начало осени. Перед посадкой надземную часть и корни выравнивали, обрезая наполовину. За один сезон проводили три срезки и получили

от 2.8 до 3.9 кг/м<sup>2</sup>. После срезок лук поливали, подкармливали и рыхлили междурядья для лучшего и более быстрого отрастания.

Другой вид из исследуемых нами луков был лук-резанец, син. лук скорода, или шнитт-лук (*Allium schoenoprasum* L.) - вид рода Лук (*Allium*) семейства (*Amarallidaceae*). Родина шнитт-лука - Восточная Сибирь, Северные Монголия и Китай.

Шнитт-лук по химическому составу весьма богат и содержит 10-12% сухого вещества, до 3% составляет сумма сахаров, 3,9% белка, в том числе незаменимые аминокислоты: лизин, триптофан, метионин, аргинин, гистидин и др. В листьях накапливаются минеральные соли, содержащие железо, цинк, бор, марганец, молибден, кальций, калий, серу и др., витамин С (от 40 до 140 мг%), каротин (от 3,3 до 6 мг%). Этот вид, как и другие растения семейства луковых, содержит фитонциды, поэтому его используют в профилактических и лечебных целях против инфекционных заболеваний и недугах желчного пузыря, почек и сердечно сосудистой системы [2]. Шнитт-лук - многолетнее травянистое растение, холодостойкое и зимостойкое растение, хорошо зимует в открытом грунте. Выращивается ради зеленых листьев. Луковиц, имеющих хозяйственное значение, не образует. В нижней части побега формируются небольшие луковичеобразные утолщения диаметром 0,8-1,2 см, снаружи покрытые сухими бурыми с фиолетовым оттенком бумагообразными чешуями.

Лук этого вида отличается большой способностью к ветвлению, причем оно начинается уже в первый год жизни. Сильное ветвление приводит к загущению посевов, что затрудняет не только уход за растениями, но и снижает урожай и его качество. На одном месте целесообразно выращивать без пересадки не более 3-4 лет. Все растения одного куста прикреплены к короткому корневищу.

Корневая система у шнитт-лука мочковатая, хорошо развитая, но к середине лета, когда созреют семена, начинает обновляться. Ко времени отмирания старых корней на растении уже много молодых, формируется мощная корневая система. Корни сильно ветвятся, изгибаются, переплетаются, и участок под кустом шнитт-лука превращается в сплошную дернину. Применение подрезания корней дернины, облегчало отделения стеблей друг от друга, и позволило размножить вегетативным способом (рассадой, или делёнкой), в которой 2-5 луковиц.

В нашем опыте этот вид лука не образует семян, хотя цветет обильно и долго. Получение обильного урожая свежей зелени, предполагает перед цветением, срезать листья со стрелками на уровне почвы. Растения в последующем, подкармливали органическими удобрениями типа БИОСТИМ совместно с поливом. Отрастание возобновлялось через 2-3 недели, образуя нежные сочные листья.

Уход за посевами и посадками лука заключались в рыхлении междурядий, прополке, 2-3-кратной подкормке органическими удобрениями, поливе по мере необходимости.

Как и другие виды луков, шнитт-лук хорошо выгоняется в зимний период в теплицах, парниках. Урожай составляет 3,5—5 кг/мг.

Шнитт-лук использовали и как декоративное растение при создании рабаток, клумб с красивыми шаровидными соцветиями разных оттенков от розово-сиреневыми до красно-фиолетовыми цветами, в которых много нектара, являясь отличным медоносом.

Не менее полезным и оригинальным оказался и лук многоярусный (*Allium x proliferum*) - многолетнее травянистое растение из рода Лук (*Allium*). Является ценной овощной культурой, дающая ранневесенний урожай.

Родина многоярусного лука - Горный Алтай, Восточная Сибирь, Северная Монголия. Многолетнее растение, имеющее незаурядное с интересным внешним видом. Цветочная стрелка, в соцветии которой вместо семян формируются бульбочки – воздушные луковички диаметром 0,5–3 см. Из этого соцветия вырастает вторая стрелка (ярус), но меньшего размера. За лето растение образует 3–4 яруса. Образует в почве гнезда бесформенных темно-красных и фиолетовых луковиц. Листья полые, дудчатые, длиной 40-50 см и шириной 1,5-2 см. Высота стрелки до первого яруса в среднем 65-80 сантиметров, на ней формируются самые крупные воздушные луковички - бульбочки диаметром 2-3 сантиметра и весом от 15 до 25 гр.

Содержит витамины, эфирные масла, фитонциды, превосходя по их количеству все другие виды многолетних луков. Является зимостойкой культурой, но самые благоприятные температуры 12–16 °С и плодородные суглинистые почвы [3].

Так как многоярусный лук не образует семян, размножали его прикорневыми и воздушными луковичками. Последние чаще использовали, поскольку они лучше и быстрее укореняются.

Высаживали бульбочки сразу же, как только они созреют вначале августа и до сентября в хорошо подготовленной и удобренной почве. На 1 м<sup>2</sup> высаживали по 130–150 крупных луковиц или 30–50 мелких. Выращивали лук на грядах высотой 15–20 см и шириной 1 м ряд от ряда 50 см. В ряду луковички размещают через 10–15 см, на глубину 2–3 см.

Уход составлял поливы, подкормки жидкими органическими удобрениями, (подкормку повторяли через 20 дней после первой) а также рыхление почвы и прополку сорняков.

Первую уборку зеленой листвы делали в 25-дневном возрасте, второй – еще через 25–30 дней. Урожай пера составил 6–7 кг/м<sup>2</sup>. Более двух раз срезать перо нецелесообразно, так как снижается урожай бульбочек. Воздушные луковицы убирали в конце июня начало июля

После уборки и просушки воздушные луковицы хранили в хорошо проветриваемых, неотопливаемых помещениях до посадки.

Другой интродуцированный для исследования вид, это лук причесночный (*Allium scorodoprasum* L.) - многолетнее растение родом из Европы и Малой Азии. В спонтанной флоре произрастает на лугах, междукустарниками, но был введен в культуру повсеместно. Похож на лук-порей, но имеет крупные луковицы, которые, как и у традиционного чеснока, делятся на зубки. Стебель высотой 40–65 см, на треть выходит из влагалищных листьев в числе трёх-пяти, шириной 4–8 мм, линейные, не дудчатые. К верхушке листья постепенно суженные, очень короткие, едва превышающие середину стебля. Чехол длиннее зонтика, рано опадающий. Зонтик многоцветковый, с фиолетовыми луковичками, очень редко без цветков. цветоножки в два раза длиннее околоцветника, равные, при основании с прицветниками. Содержит витамины, эфирные масла, фитонциды [4]

Выявлено, что помимо высокого содержания калия, фосфора и кальция лук причесночный также является хорошим источником цинка, бора и кремния для организма. Традиционно используют листья и луковицы, которые отличаются менее острым вкусом, чем у чеснока, и менее резким запахом [5].

Лук причесночный также как и лук многоярусный не образует семян, поэтому размножали его прикорневыми и воздушными луковицами, поскольку они лучше и быстрее укореняются. Посадку проводили в августе или рано весной, на 1 м<sup>2</sup> использовали 45–50



мелких луковичек и ширину междурядий 50 см. В ряду луковицы размещают через 10–15 см, на глубину 2-3 см.

В течении периода вегетации проводили поливы, подкормки, жидкими органическими удобрениями, рыхление междурядий, прополку сорняков и уборку зеленой листвы. При надлежащем уходе вид весьма урожайный образуя до 2,3-3 кг/м<sup>2</sup> зелени и до 4,5-7 кг/м<sup>2</sup> подземных луковиц.

Интродуцированные и изученные нами виды луков (посадочный материал), были испытаны на большей площади у несколько бенефициаров, производящих зеленные овощи.

Необычная свежая зелень (перо), как и луковички (маринованные, солёные) пользовались большим покупательским спросом. Также, был предложен качественный посадочный материал и методы выращивания и ухода, нескольким ресторанам удачно пользующимся собственными «французскими огородами», как для озеленения и украшения территории, так и использования свежей пряной зелени и маринадов.

Таким образом, отбор, изучение и внедрение некоторых нетрадиционных видов лука, стало весьма перспективным и востребованным делом. Коллекция нетрадиционного лука будет в дальнейшем обогащена новыми перспективными формами и сортами, которые сейчас преобладают на рынке и в частных коллекциях, обладающие пряно-ароматическими, вкусовыми качествами для изучения, селекции и внедрения.

### Список использованных источников

1. <https://7dach.ru/Uleyskaya/luk-dushistyuy-rastuschiy-dobeskonechnosti-4168.html>
2. <https://www.botanichka.ru/article/chives/>
3. <https://doi.org/10.1155/2017/9402849>
4. Bahtinur Taşci, İlkeyKoca, Use of *Allium scorodoprasum* L. subsp. rotundum as food. Acta Horticulturae, Ondokuz Mayıs Üniversitesi. October 2016. OI: 10.17660/ActaHortic.2016.1143.22
5. Michael Keusgen, Reinhard M Fritsch, Hikmat Hisoriev, Parvina A Kurbonova, Furkat O Khassanov. Wild *Allium* species (Alliaceae) used in folk medicine of Tajikistan and Uzbekistan Chemistry of Natural Compounds, 2008.

## ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕМЛЯНОГО ГОРІХА В УКРАЇНІ

**Коваленко Є. Г., Рожко В.М.**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
м. Київ, Україна  
*e-mail: valentinaro@bigmir.net*

Арахіс культурний (лат. *Arachis hypogaea*), або арахіс підземний, або земляний горіх – затребувана земляна культура, яка належить до роду Арахіс родини Бобові. З погляду ботаніки горіх арахіс є не горіхом, а бобовою травою. На батьківщині, в Південній Америці, арахіс мав цінність уже в ті часи, коли материк ще не було відкрито Колумбом. До Європи арахіс потрапив завдяки іспанським конкістадорам, а пізніше португальці завезли цю культуру до Африки, де поживні властивості арахісу і його здатність рости на бідних ґрунтах було належно оцінено.

За даними World Atlas, перше місце у списку виробників і експортерів арахісу належить Китаю — до 41% від світового виробництва. Щороку там виробляється близько 16 млн. т цього горіха [1, 5].

На сьогоднішній день в Україні арахісу вирощується дуже мало. Це пояснюється тим, культура є складною технологічно. Вона вимагає спеціальної агротехніки, а саме: арахісовий копач і арахісовий комбайн. Оскільки звичайний комбайн і картоплекопач не можна до неї застосувати, аграрії трохи бояться її вирощувати. Відсутність налагодженого ринку збуту теж накладає певні проблеми, тому до цієї культури ставляться дещо насторожено.

Зона, на якій є можливість вирощувати арахіс в Україні, незначна і, фактично, обмежена. Пов'язано це насамперед з біологічними особливостями та наявними екологічними умовами вирощування [2, 3].

Арахіс - досить вибаглива до температурних умов вегетаційного періоду культура. Зокрема, загальна оптимальна температура повітря за значний період вегетації становить +25 - +28 °С, максимальна +30 °С. Температура є основним кліматичним фактором, що визначає придатність вирощування цієї культури в

конкретній зоні. Потреба арахісу в теплі зростає від проростання до сходів, потім - до цвітіння, утворення і формування бобів, а пізніше, під час досягання їх, вона зменшується. У цілому для забезпечення нормального росту та розвитку посівів цієї культури, формування повноцінного врожаю зерна толерантний температурний режим повітря має бути більше 15°C (середня добова температура). Осінні приморозки від -0,5°C пошкоджують рослини, при -3°C вони гинуть, а зібрані підморожені й недосушені вчасно боби втрачають схожість. Боби, зібрані при -4°C, стають непридатними для переробки [1].

Інформаційні повідомлення вказують на те, що для повноцінного розвитку арахісу необхідною є сума ефективних середньодобових температур > 15 °C на рівні близько 3000 °C [4].

З урожаєм бобів близько 1 т/га і бадилля 2 т/га арахіс виносить з ґрунту 80-85 кг азоту, 10-20 кг фосфору і 30-45 кг калію. Тому рослина є досить вимогливою щодо родючості і гранулометричного складу ґрунту. Кращими для вирощування арахісу є чорноземи, сіроземи, каштанові легкого гранулометричного складу.

Урожайність із одного куща складає 30–100 г. Не всі плоди визрівають, так як їх формування відбувається тривалий час і дуже нерівномірно.

Сіяти арахіс потрібно в другій половині квітня, коли вже немає загрози заморозків. Норма висіву — 70–100 кг/га, що дорівнює 100–170 тис. насінин. Під час найкритичніших фаз розвитку арахіс поливають, але з наближенням строків збирання ці заходи припиняють, щоби не подовжувати вегетацію.

Збирають урожай за допомогою спеціальної техніки у вересні-жовтні.

Таким чином, вирощування арахісу в Україні має перспективи. Клімат південних регіонів, де потрібно розширювати сівозміну, придатний до цього. Необхідно лише вдосконалювати технологію вирощування, щоб знизити ризики виробництва, зменшити витрати та підвищити врожайність земляного горіха, який є високоприбутковою культурою. Арахіс, вирощений українськими аграріями, має більший попит у країнах Європи, якщо порівнювати з індійським, для якого характерний часто підвищений вміст залишкових пестицидів.

### Список використаних джерел

1. Коваленко В. Житель подземелья арахис / В. Коваленко // Огородник. – 2003. – № 8. – С. 8–9.
2. Основи землеробства і рослинництва Видання друге, доповнене і перероблене: навчальний посібник /С.П. Танчик, В.М. Рожко, О.Ю. Карпенко, А.А. Анісімова - Київ, НУБіП України, 2019.- 259 с.
3. Технологія виробництва продукції рослинництва: навчальний посібник/ Ю.П. Манько, С.П. Танчик, О.А. Цюк та ін. Київ: НУБіП України, 2019.- 220 с.
4. Рахметов Д.Б. Нові, малопоширені та нетрадиційні бобові культури в Україні <https://superagronom.com/articles/330-novi-maloposhireni-ta-netraditsiyni-bobovi-kulturi-v-ukrayini>
5. Ozean M. Physical and chemical analysis and fatty acid composition of peanuts peanut oil and peanut butter from COM and NC-7 cultivars / M. Ozean, S. Seven // GrasasAceites. – 2003. – Vol.54, № 1. – P. 12–18.

УДК 635.7:633.8 (477)

### ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЛОФАНТУ ГАНУСОВОГО ЗА УРОЖАЙНІСТЮ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

**Кормош С.М.<sup>1</sup>, Доктор Н.М.<sup>2</sup>,  
Новицька Н.В.<sup>3</sup>, Волков І.І.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН  
с. Велика Бакта, Закарпатська обл., Україна

*e-mail: korsveta1967@ukr.net*

<sup>2</sup> ВСП «Мукачівський фаховий коледж НУБіП України»

м. Мукачево, Закарпатська обл., Україна

*e-mail: natalija.doktor@gmail.com*

<sup>3</sup> Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

м. Київ, Україна

*e-mail: novictska@ukr.net*

**Вступ.** Сьогодні в Україні невпинно зростає інтерес та збільшується попит на мало поширені ароматичні й лікарські рослини. Вони є цінним джерелом корисних і дуже необхідних речовин для

людського організму. Зацікавленість ними не випадкова. Ці рослини за біохімічним складом багатокomпонентні і тому мають широкий спектр застосування, і переробна галузь ароматичних (ефіроолійних) і лікарських рослин є надзвичайно прибутковою в усьому світі [1, 2]. В ринкових умовах, у країнах західної Європи, ця галузь стрімко розвивається. Рентабельність вирощування та переробки вищезгаданих рослин перевищує рентабельність інших цінних с/г рослин і коливається у межах 200-250%. Вони є сировиною для переробної, парфумерно-косметичної, лако-фарбної та фармацевтичної галузей, у харчовій промисловості можуть застосовуватися як прянощі, ароматичні добавки і напої. Багатогранність застосування мало поширених ароматичних і лікарських рослин сприяє тому, що ці рослини можуть зайняти незамінну і важливу нішу у забезпеченні потреб внутрішнього ринку рослинної сировини для харчової, фармацевтичної, переробної та парфумерно-косметичної галузей [3]. Впровадження у виробництво вищезгаданих культур, особливо у Карпатському регіоні, дасть поштовх для розвитку соціальної, економічної сфери краю та розширення асортименту корисних рослин і ринку нової продукції.

**Постановка проблеми.** Головною причиною неможливості швидкого впровадження у виробництво є обмеженість інформаційної бази щодо їх морфо-біологічних особливостей, оздоровчо-профілактичних властивостей, відсутній достатній видовий та сортовий склад рослин, а відтак і адаптивний селекційний матеріал для створення стійких до абіотичних чинників продуктивно-якісних сортів. Крім того, останніми роками спостерігається різка зміна агроєкологічних факторів навколишнього середовища, що призводить до значної втрати продуктивності наявних сортів мало поширених ароматичних і лікарських рослин [4]. Відомо, що цінні ознаки сорту залежать як від спадкових генетичних властивостей, так і від впливу зовнішнього середовища. Культивування сорту в різних ґрунтово-кліматичних умовах пов'язане з появою відмінностей за багатьма господарсько-цінними ознаками. Тому, важливим є вивчення вихідного матеріалу мало поширених лікарських і ароматичних рослин та виділення кращих форм, які найбільше пристосовані до умов вирощування у певній ґрунтово-кліматичній зоні.

Сучасні ринкові умови висувають нові вимоги щодо використання у виробництві сортів з високим адаптивним

потенціалом, здатних забезпечити сталі високі урожаї та якість сировини при зміні кліматичних умов. Однак, труднощі які виникають при розв'язанні даної проблеми з лофантом ганусовим, полягають у відсутності широкого розмаїття сортового складу, інформації щодо ступеню мінливості цінних селекційних ознак і формування продуктивності з високим виходом біологічно активних речовин. Тому перед науковцями постає питання глибокої оцінки вихідного матеріалу і виділення зразків з високим потенціалом адаптивності й продуктивності, на що були спрямовані дослідження науковців Закарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції (ЗДСГДС).

Вирішення цих завдань сприяло б розповсюдженню нетрадиційних для України корисних рослин, до яких відноситься і лофант ганусовий, збагатило б видовий і сортовий склад біорізноманіття та місцеву флору новими видами, а сировина цих культур була б основою для розширення ринку нового виду продукції регіону. Створення робочих колекцій, інформаційної бази даних генофонду лофанту ганусового, виявлення адаптивних форм сприятиме більш ефективному проведенню добору вихідного матеріалу для конкретних селекційних та наукових програм, створенню нових комерційно привабливих сортів, що сприяло б швидкому впровадженню цінних лікарських та ароматичних рослин у виробництво. Тому, метою досліджень було вивчення закономірностей мінливості та успадкування цінних ознак продуктивності малопоширеної ароматичної і лікарської рослини – лофанту ганусового з урахуванням змінних екологічних факторів, а також удосконалення науково-методичних підходів селекції в умовах змін клімату. Для досягнення мети вирішувалися такі завдання: дослідження зразків вихідного матеріалу лофанту ганусового, визначення залежності урожайності та якості сировини від біокліматичних чинників для реалізації адаптивної технології селекційного процесу та виявлення джерел з високими параметрами цінних ознак, встановлення параметрів адаптивності вихідного матеріалу за цінними селективними ознаками, проведення порівняльної оцінки морфологічних особливостей зразків в умовах регіону та виділення форм, що поєднують високий рівень урожайності, вмісту біологічно активних речовин з оптимальним ступенем її пластичності.

**Матеріали і методи дослідження.** Матеріалом для дослідження були колекційні зразки. Для створення вихідного матеріалу в колекції висаджено 7 зразків лофанту ганусового вітчизняної селекції (з різних регіонів України). У 2020 році інтродуковано 4-и цікаві форми (в т.ч. і декоративні). Вихідний матеріал вивчали згідно напрямів представлених на рисунку 1.



**Рис. 1 – Напрями оцінки вихідного матеріалу лофанту ганусового**

Основний метод, який використовували у селекційній роботі – міжсортова гібридизація (прості, насичуючі та паралельно-насичуючі схрещування) з наступними багаторазовим індивідуальним і масовим добором. Дослідження проводили за допомогою загальноприйнятих методів аналізу результатів селекційної роботи з ароматичними рослинами, а саме: польовий (встановлення відмінностей між варіантами досліду), лабораторний (визначення біохімічного складу сировини), статистичний, генетичний, а також методи селекції – аналітичний (добір) і синтетичний (гібридизація). Дослідження та аналіз результатів проводили згідно селекційних методичних вказівок [5–10], опис рослин лофанту ганусового здійснювали за методикою Андрущенка А.В та співавторів [11]. Оцінку параметрів адаптивності генотипів лофанту ганусового проводили за А.В. Кільчевським і

Л.В. Хотильовою [12, 13], статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за комп'ютерними програмами з додатками.

**Результати дослідження.** Важливими показниками генетичної цінності вихідних форм є адаптивний потенціал – лабільна здатність генотипу протистояти негативному впливу зовнішнього середовища і формування високої продуктивності й урожайності рослин. Успішне вирішення проблеми селекції на високу продуктивність і якість суттєво залежить від знань глибокого аналізу генотипу і фенотипу, продуктивності рослин у заданих екологічних умовах та реакції рослин на різкі зміни кліматичних умов, які відбуваються за останні роки. Оскільки урожайність і адаптивність рослин це комплексні ознаки, тому важливо вивчити взаємозв'язок між складовими цих ознак, структуру фенотипу і його компонентів, формування кількісних і якісних ознак, залежно від умов вирощування, оцінити і виявити селекційно цінні зразки для наступних етапів селекційного процесу. Ці важливі питання є актуальними на сьогодні, особливо для нетрадиційних, але перспективних для ринку Карпатського регіону рослин, в т.ч. і лофанту ганусового.

Товарною сировиною лофанту ганусового є молоді квітучі пагони. Здатність рослин виробляти максимум цієї продукції і виявляє потенціал урожайності виду.

Важливим напрямом у селекції з лофантом ганусовим є створення форм з коротким вегетаційним періодом до фази цвітіння, що дозволяє одержати за сезон декілька повноцінних урожаїв продуктивної сировини. Зазначимо, що на тривалість вегетаційного періоду рослин лофанту ганусового суттєво впливали і температура, і режим зволоження.

У ранньостиглих форм лофанту спостерігали скорочення термінів формування продуктивної сировини, але при цьому урожайність не висока, у пізньостиглих форм навпаки – розтягнутий термін формування товарної сировини, але вихід сировини істотний. У процесі селекційної роботи з лофантом ганусовим при схрещуванні ранніх і пізніх форм одержали ранні форми з проміжною продуктивністю. Тому, можна добирати різні пізньостиглі форми і одержати у потомстві скорочення окремих фаз розвитку рослин, якщо пізньостиглість вихідних форм буде різної природи. Тому, для практичної селекції, при вивченні питань вегетаційного періоду,



визначення його тривалості, добір необхідно здійснювати за окремими між фазними періодами.

Спостереження за фенологічними фазами росту і розвитку рослин дозволяють визначити їх характер. Для високопродуктивних сортів лофанту ганусового характерним є формування ранньої товарної продукції (молоді квітучі пагони). Тому для селекції на високу продуктивність цінними є форми з коротким періодом до фази цвітіння рослин, яка тривала у зразків 65-70 діб. Оцінка дає можливість відібрати зразки, які за часом формування цінної сировини можна віднести до ранніх.

Упродовж 5-ти років проведення досліджень вегетаційний період колекційних зразків лофанту ганусового, у середньому, тривав від 134 (Лелека) до 146 діб (ЦРБС). Скорочення періоду формування зеленої маси (відростання – фаза масового цвітіння) сприяло збільшенню виходу товарної сировини (можливість проведення 2-3-х скошувань) лофанту ганусового, що підвищує економічну привабливість цієї культури. За короткою тривалістю періоду відростання – фаза масового цвітіння, і в цілому вегетаційного періоду, виділено сорти Лелеку і Синій велетень (68–69 діб, 134 і 136 діб, відповідно) та зразок ЛАМ-1 (70 діб і 144 доби, у стандарту період формування товарної продукції тривав 77 діб), які характеризувалися і підвищеною урожайністю (15,0; 14,7 т/га та 16,5 т/га, відповідно).

Наступним етапом наших досліджень було оцінити як змінюється урожайність зеленої маси лофанту ганусового за зміною суми активних температур, опадів і гідротермічності у період вирощування рослин.

Кореляційна залежність між урожайністю зеленої маси лофанту ганусового і гідротермічністю була на рівні  $r=0,65$ , що свідчить про суттєвий вплив сумісної дії метеорологічних факторів на формування листково-квіткової маси лофанту ганусового. При посушливих умовах рослини формували більш грубіші стебла і маса їх збільшувалася у порівнянні до виходу листків і суцвіть. У середньому за роки вирощування лофанту ганусового маса з рослини колекційних зразків коливалася у межах від 350,9 г (ЦРБС) до 423,0 (ЛАМ-1) г. Вихід листків та суцвіть становив 51,7–57,8 %. Маса центрального суцвіття знаходилася на рівні 7,4–8,7 г. За роками ці показники значно варіювали. За період досліджень найбільшу

продуктивність відмічено у зразка ЛАМ-1 (маса: суцвіття – 8,7 г, рослини – 423,0 г, насіння з рослини – 24,2 г та урожайність зеленої маси 16,5 т/га) і сорту Початок (маса: суцвіття – 8,0 г, рослини – 414,9 г, насіння з рослини – 24,5 г та урожайність зеленої маси – 15,4 т/га).

За результатами проведених досліджень нами виділено джерела з підвищеними параметрами показників ознак продуктивності, а саме зразок ЛАМ-1, Початок, ЛА (Молдова), за окремими ознаками – ЛАМ-2.

Як відомо, одним із важливих показників рослин - є адаптивність, яка здатна суттєво зменшити наслідки лімітуючих факторів середовища як сукупності рослин генотипу, так і кожної рослини окремо. Знання закономірностей екологічної мінливості прояву сортових ознак має велике значення для створення сортів з високими стабільними показниками основних господарських ознак. Рівень реакції генотипів на зміну умов середовища оцінювали за коефіцієнтом регресії ( $b_i$ ). Він відображає пластичність і стабільність зразку відносно середнього вираження реакції всіх форм, що вивчалися, на зміну умов середовища. Тому важливим було проведення дослідження (2018-2020 рр.) з вивчення екологічної мінливості урожайності рослин колекційних зразків лофанту ганусового в умовах Закарпаття, як важливої комплексної ознаки. Встановлено, що коефіцієнт екологічної пластичності за ознаками урожайності і зеленої маси рослини істотно змінювався – від 0,7 (ЛА (Молдова) до 1,6 (ЛАМ-1). Встановлено, що всі зразки лофанту ганусового чутливі до змін абіотичних факторів середовища.

За типом прояву ознак – маса рослини і урожайність зразки були розподілені на дві групи. До першої віднесено зразки з відносно стабільним рівнем реакції на зміни умов зовнішнього середовища, який був у межах від 0 до 1. Це зразки ЛА (Молдова) ( $b_i=0,7$ ), ЦРБС ( $b_i=0,7$ ) і Початок ( $b_i=1,0$ ). До другої групи віднесені зразки, які більш чутливі до змін зовнішнього середовища і параметри показників були у межах від 1,1 до 1,6, тобто перевищували 1 – ЛАМ-1, ЛАМ-2, Лелека, Синій велетень.

Високою загальною адаптивною здатністю за ознаками маса рослини та урожайність відзначилися зразки ЛАМ-1 ( $V_i=75,7$  і 3,03), ЛА (Молдова) ( $V_i=46,5$  і 1,86) і стандарт – сорт Початок ( $V_i=28,2$  і 1,13). Кращими параметрами специфічної адаптивної здатності за цими ознаками виділилися ЛА (Молдова) ( $\sigma^2CAZ_i=15650,9$  і 25,14) та

ЦРБС ( $\sigma^2\text{САЗ}_i=15921,9$  і 25,23). За селекційною цінністю генотипу виділено зразки ЛА (Молдова) (303,3 і 12,11), ЛАМ-1 (271,2 і 10,85), Початок (254,7 і 10,17) та ЦРБС (253,4 і 10,14).

**Висновки.** Аналіз отриманих результатів дає підстави констатувати, що перспективними зразками для залучення у селекційний процес є – за короткою тривалістю періоду відростання-фаза масового цвітіння, і в цілому вегетаційного періоду, сорти Лелека, Синій велетень і зразок ЛАМ-1 (68-70 діб, 134-136 діб, відповідно), за підвищеними: урожайністю і показниками стабільності ознак маса рослини та урожайність – зразки лофанту ганусового – ЛА (Молдова) (15,0 т/га), ЦРБС (14,7 т/га), Початок (15,4 т/га) і ЛАМ-1 (16,5 т/га).

### Список використаних джерел

1. Рахметов Д.Б., Калевська С.М., Рахметова С.О. Інтродукція нових та малопоширених лікарських рослин в Україні. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень*: матеріали III міжн. конф., присвяченої 100-річчю Дослідної станції лікарських рослин, Березоточа, 14-15 липня 2016 р. Березоточа, 2016. С. 71–73.

2. Черевченко Т.М., Рахметов Д.Б., Гапоненко М.Б. Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології: монографія. К.: Фітосоціоцентр, 2012. С. 5–6.

3. Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні. К.: Аграр Медіа груп, 2011. 398 с.

4. Хареба В.В. Наукові основи виробництва капусти білоголової в Україні. Харків, ІОБ УААН, 2004. С. 27-29.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: уч. пособие. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.

6. Селекция эфиромасличных культур. Методические указания; под ред. А.И. Аринштейна. Симферополь, 1977. 129 с.

7. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел: сб. науч. труд. /под ред. А.Н. Карпачевой. Симферополь, 1972. 107с.

8. Исиков В.П., Ряботягов В.Д., Хлыпенко Л.А. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений. Методологические и методические аспекты. Ялта: Никитский ботанический сад, 2009. 110 с.

9. Методика селекции эфиромасличных культур: сб. матер. всесоюз. совещ. по селекции и семеноводству эфиромасличных культур: /отв. за вып. доктор с.-х. наук А.И. Аринштейн. Симферополь : ВНИИЭМК, 1977. 129 с.

10. Шелудько Л.П., Куценко Н.І. Лікарські рослини (селекція і насінництво). Полтава, 2013. 476 с.

11. Андрущенко А.В., Кривицький К.М. Методика проведення експертизи сортів лофанту анісового (*Lophanthus anisatus* Benth.) на ВОС. Київ, 2007. Т.2, Ч.3. С. 347–353.

12. Кильчевский А.В., Хотылёва Л.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщение 1. Обоснование методов. *Генетика*. 1985. Т.21, № 9. С. 1481-1490.

13. Кильчевский А.В., Хотылёва Л.В. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов и гибридов овощных культур. *Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте*. М. 1985. Ч.2. С. 43-53.

УДК579.887

## **ВПЛИВ ШТУЧНОГО ЗАСОЛЕННЯ СЕРЕДОВИЩА НА ФІТОПЛАЗМОВУ ІНФЕКЦІЮ *MEDICAGO TRUNCATULA* І СИМБІОЗ ІЗ *RHIZOBIUM MELILOTI***

**Коробкова К.С.**

Інститут мікробіології і вірусології  
ім. Д.К. Заболотного НАН України  
м. Київ, Україна  
*e-mail: kkorobkova@ukr.net*

Одним з негативних аспектів кліматичних змін в Україні є збільшення шкідливості наявних типових фітопатогенів і та розповсюдження нових збудників хвороб культурних рослин. Тому особливого значення набуває пошук засобів контролювання цих процесів і вивчення особливостей взаємодії рослина-патоген як за дії абіотичних чинників, так і в умовах підвищення ефективності природних захисних механізмів рослинного організму.

У нещодавніх дослідженнях для вивчення механізмів солестійкості використано представник бобових *Medicago truncatula* (з визначеними генетичними властивостями) – однорічний вид люцерни, самозапильовач із диплоїдним геномом. Враховуючи короткий період вегетації, він є зручним об'єктом для дослідження фізіологічних процесів бобових рослин і засад їх опірності абіотичним стресам, а також моделлю специфічності взаємодії із бактеріями-мікросимбіонтами [1, 2].

Рослини здатні розпізнавати патоген, що проникає, і реагувати на його вторгнення активацією ряду захисних реакцій. Із розшифровкою молекулярних механізмів взаємодії організмів пов'язано вирішення питання контролю мікоплазмових інфекцій рослин [3, 4]. Пригнічення і контроль цих хвороб пов'язані з вивченням молекулярних механізмів взаємодії мікоплазм з рослинними клітинами, закономірностями персистенції цих мікроорганізмів і обумовлений ними фітопатогенез. Для мікоплазм рослин, які є чинниками катастрофічних епіфітотій, специфічні фактори вірулентності досі не знайдено, фіто патогенез зумовлюють персистенція мікоплазм і пов'язані з нею реакції фітоімунітету.

**Метою дослідження** було в умовах штучно створеної моделі засолення середовища вирощування встановити вплив на рослину *M. Truncatula* фітопатогенного представника молі кутів *Acholeplasma laidlawii* var. *granulum* 118. Крім того, з метою підвищення опірності рослин було проведено спроби дослідження ефективності природного симбіотичного утворення рослин люцерни усіченої з ефективним штамом бактерій *Rhizobium meliloti*.

**Матеріали і методи.** У дослідженнях використовували насіння люцерни *M. truncatula*, люб'язно надане старшим наук. співр. О.М. Курчак (Інститут сільськогосподарської мікробіології, м. Пушкін, Росія). Дослідження виконували шляхом мікровегетаційних дослідів, з використанням культур фітопатогенної ахолеплазми *A. Laidlawii* var. *granulum* 118 і ефективного штаму ризобій *R. meliloti* 425a з Національної колекції мікроорганізмів України (ІМВ НАНУ), як описано раніше. Для створення умов сольового стресу і вивчення особливостей розвитку фітоплазмозу в цих умовах до агаризованого середовища додавали 50 мМ NaCl.

**Результати і обговорення.** При вивченні впливу фітоплазм на перебіг зараження люцерни усіченої за дії засолення середовища в

модельованих умовах встановлено ефект підсилення (відносно стерильного контролю) шкідливого впливу фітопатогенної ахолоплазми на *M. truncatula*. Значно погіршуються морфометричні показники рослин: у заражених фітоплазмою рослинах порівняно із неінфікованими варіантами зменшується ріст (на 40-45%) і маса (на 27-30%), площа листків (на 18-25%) та індекс толерантності, тоді як кількість і довжина пагонів залишається незмінною. Слід відзначити загальне зменшення кількості сумарного хлорофілу в листках, до того ж, такий ефект із часом прогресує.

На відміну від середовища із стандартним складом, у якому відбувалось подовження вегетації люцерни під впливом фітоплазми, засолення середовища 50 мМ NaCl призводило до зворотнього ефекту – скорочення тривалості вегетації рослин під впливом *A. Laidlawii* var. *granulum* 118 і пришвидшення їх загибелі.

У природних умовах створення симбіотичної генетично поліморфної системи *R. Meliloti* - *M. truncatula* є важливим чинником адаптації рослин до несприятливих умов, включно із стресовими. При внесенні у модельну систему мікровегетації рослин люцерни усіченої ефективного штаму ризобій *R. meliloti* 425a, який продемонстрував високі показники при утворенні симбіозу з *M. sativa*, встановлено, що у цьому випадку також відбувався процес утворення симбіотичної системи, але за іншої динаміки. Протягом 40-50 діб рослини відставали за морфометричними показниками від стерильних варіантів, після чого зрівнялися з ними. Слід зауважити, що порівняно із специфічними до цього штаму ризобій рослинами люцерни посівної, у люцерни усіченої (з однорічним терміном вегетування) відбувалося відтермінування утворення бульбочок. На відміну від *M. sativa* на звичайному середовищі на *M. truncatula* рожеві азотфіксуючі бульбочки стандартного розміру і типової морфології утворювалися лише після 70 діб з моменту інокуляції.

Варіант середовища із 50 мМ NaCl продемонстрував відтермінування бульбочкоутворення, до того ж бульбочки були дрібними і білого кольору, що відповідало характеристикам Fix(-) типу бульбочок. Згідно літературних даних, це явище вивчене недостатньо, оскільки вважають, що створення стрес-стійких симбіозів зумовлене специфічністю взаємодії різних генотипів рослин і бактерій. Вірогідно, порівняно менший ступінь ефективності симбіозу пояснює недостатню протективну дію *R. meliloti* 425a щодо

ураження *M. Truncatula* фітоплазмами. Іншими авторами показано збереження ефективності симбіозу штамми ризобій як на *M. sativa*, так і *M. truncatula*. З цього, у подальших дослідженнях слід випробувати генетично різноманітні ризобії з метою підбору штамів азотфіксуючих мікроорганізмів із доведеною ознакою солестійкості для зменшення проявів фітоплазмозу бобових рослин в умовах сольового стресу.

**Висновки** При засоленні середовища відбувається підсилення згубного впливу *A. Laidlawii* var. *granulum* 118 на *M. truncatula*, що слід враховувати при вирощуванні люцерни усіченої в умовах змін ґрунтових показників. Інокуляція рослин *R. meliloti* 425a призводить до незначного зниження ознак фітоплазмозу *M. truncatula* в умовах мікровегетації при 50 мМ NaCl.

### Список використаних джерел

1. Gubry-Rangin C., Garcia M., Bena G. Partner choice in *Medicago truncatula* - *Sinorhizobium symbiosis*. Proceedings of Biological Science, 2010, 277(1690): 1947-1951 (doi: 10.1098/rspb.2009.2072).
2. Курчак О.Н., Проворо в Н.А., Онищук О.П., Воробьев Н.И., Румянцева М.Л., Симаров Б.В. Воздействие солевого стресса на генетически полиморфную систему *Sinorhizobium meliloti* – *Medicago truncatula*. Генетика, 2014, 50(7): 777-786 (doi: 10.7868/S001667581406006)
3. Борхсениус С.Н., Чернова О.А., Чернов В.М., Вонский М.С. Микоплазми. Санкт-Петербург: Наука, 2002. 319 с.  
Ванькова А.А., Иванов П.И., Мидяник Г.А., Серебренникова Л.А. Взаимодействие между микоплазмами (*A. laidlawii*) и растениями (*Medicago sativa* и *Lyc. Esculentum* Mill) // Известия ТСХА. – 2008. – Вып.1. – С. 129–133.

## ИЗУЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У СЛОЖНЫХ ГИБРИДОВ ШАЛФЕЯ МУСКАТНОГО

Котеля Л.А., Гончарюк М.М.,  
Балмуш З.К., Бутнараш В.И.

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений  
г. Кишинёв, Республика Молдова  
e-mail: ludmilacotelea@rambler.ru

### Введение

Родиной шалфея мускатного считаются страны Средиземноморского бассейна: Франция, Испания, Италия. В бывшем Советском Союзе шалфей мускатный начали культивировать в 1925 году, в Никитском Ботаническом Саду [4]. В Республике Молдова шалфей мускатный был введён в культуру в 1948 году [4].

Шалфей мускатный (*Salvia sclarea* L.) – ценное ароматическое и лекарственное растение, благодаря эфирному маслу, содержащегося в соцветиях. Эфирное масло используется в больших количествах в парфюмерии, косметике. В медицине масло используется для лечения гипертонии, острого и хронического тонзиллита, как антисептик, а также для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата. Соцветия, как и эфирное масло имеют антисептическое и антикатаральное действия. В пищевой промышленности масло шалфея используется в производстве вин типа *Мускат*, входит в состав ароматизированного вина Букет Молдавии [4].

В Институте Генетики, Физиологии и Защиты Растений проводятся обширные генетически-селекционные исследования, которые увенчались созданием, районированием и патентованием ряда высокопродуктивных сортов, которые представляют собой гибриды с константным гетерозисом [2, 6]. Одновременно, ведутся исследования, направленные на совершенствование методов создания и обогащения исходного, материала [1, 7]. Для получения ценных генотипов используются источники гермоплазмы разного генетического и географического происхождения, устойчивые к биотическим и абиотическим факторам среды [5, 7].



## Материалы и методы

Биологическим материалом послужили 19 сложных гибридов  $F_5 - F_6$  *Salvia sclarea* L., во втором году вегетации. Опыты проводились на Экспериментальной Базе Института Генетики Физиологии и Защиты Растений. Посев произведён в третьей декаде октября. Предшественником была озимая пшеница. Технология возделывания – специально разработанная для шалфея мускатного [3]. Метеоусловия сельскохозяйственного года характеризовались засушливой осенью и очень жарким летом. Сухой жаркий климат в фазах цветения и технической спелости был благоприятным для накопления эфирного масла во втором году вегетации шалфея (2020).

Изучение селекционного материала (фенологические наблюдения, биометрические определения, отбор образцов для определения содержания эфирного масла в сырье) проводилось по методике, разработанной для эфиромасличных культур [3]. Содержание эфирного масла было определено методом гидродистилляции, в аппаратах Гинзберга, три раза за сезон и пересчитано на сухой вес [3]. Статистическая обработка данных была произведена по методу Доспехова [8].

## Результаты и обсуждение

Во втором году вегетации, у исследуемых гибридов *Salvia sclarea* L., были изучены количественные признаки продуктивности: высота растения, длина соцветия, подсчитаны количество разветвлений первого и второго порядков. Высота растения у исследуемых генотипов варьировала от 90,0 до 131,7 см (Табл. 1). Самые низкорослые растения отмечены у двух гибридов [(K-50  $F_5 \times S$ -1122 (102+113) $F_2 \times K$ -43) $F_4 \times$  (0-57  $S_5 \times$  0-21  $S_5$ ) $B_2$ )] $F_6$ (91.6 cm) и [S-1122 528  $S_3 \times$  (Rubin $\times$ S-786) $F_1 \times$ (0-33  $S_3 \times$ L-15) $F_7$ )] $F_7 \times$ M-69 655  $S_9$ ] $F_6$ (95.7 cm). Высота растения составила 113,7см у генотипа [(M-44 $S_4 \times$ L-15) $F_1 \times$ L-15) $B_5 \times$ Dacia 50)] $F_6$  и 116,7 см у гибрида [(M-44 $S_4 \times$ L-15) $F_1 \times$ L-15) $B_5 \times$  (M-44 $S_4 \times$ L-15) $F_1 \times$ L-15) $B_6$ ]] $F_6$ . Оптимальные значения признака, «высота растения» (126,5 см) отмечена у генотипа [(K-36  $\times$  0-41) $F_2 \times$  0-19) $F_1 \times$  0-22) $B_4 \times$ L-15) $F_8 \times$  (M-44 $S_4 \times$ L-15) $F_1 \times$ L-15) $B_6$ ]] $F_6$ , но самые высокорослые растения – 131,7 см были выявлены у гибрида и [(0-42  $\times$ Rubin) $F_1 \times$ S-786)  $B_6 \times$  0-48  $S_{12}$ ]] $F_6$ (Табл. 1).

Изучение признака «длина соцветия», показало, что у всех изученных генотипов этот признак превышает 42,2 см, а у гибридов [Cr. P. 11  $S_{11} \times$  (Rubin $\times$ S-1122 9 $S_3$ ) $F_1 \times$  (0-56  $\times$ V-24) $F_1$ )] $F_7$ ] $F_5$  и [(K-36  $\times$  0-

41)F<sub>2</sub> x 0-19)F<sub>1</sub> x 0-22)B<sub>4</sub> xL-15)F<sub>8</sub> x (M-44S<sub>4</sub>xL-15)F<sub>1</sub> xL-15)B<sub>6</sub>)]F<sub>6</sub> этот показатель превышает 63 см. Длина соцветия у генотипа [(M-44S<sub>4</sub>xL-15)F<sub>1</sub> xL-15)B<sub>5</sub>x (M-44S<sub>4</sub> xL-15)F<sub>1</sub>xL-15)B<sub>6</sub>)]F<sub>6</sub> составляет 66,1 см.

Таблица 1

**Количественные признаки продуктивности растения у сложных гибридов F<sub>5</sub>–F<sub>6</sub> *Salvia sclarea* L.**

Гибриды	Высота растения, см	Длина соцветия, см	Соотношение: длина соцветия/ высота растения, %
	X±sX	X±sX	
1	2	3	4
[(S.s.Turkmen/N)S <sub>7</sub> x (K-36 x0-41)F <sub>2</sub> x 0-19)F <sub>1</sub> x 0-22) B <sub>4</sub> xL-15)F <sub>8</sub> ]]F <sub>5</sub>	103.4±3.3	57.6±4.9	55.7
[(S.s.Turkmen/N)S <sub>7</sub> x (S-1122 528 S <sub>3</sub> x K-50)F <sub>1</sub> x 0-48 )F <sub>6</sub> ]]F <sub>5</sub>	104.0±5.6	56.1±6.6	53.9
[(V-24 -86 809 S <sub>3</sub> x 0-33 S <sub>6</sub> )F <sub>7</sub> x (S-1122 9 S <sub>3</sub> xK-17)F <sub>9</sub> )]F <sub>5</sub>	109.4±4.4	50.3±4.6	45.9
[(V-24-86 809 S <sub>3</sub> x 0-33 S <sub>6</sub> )F <sub>7</sub> x (S-1122 528S <sub>3</sub> x S.s.Tien-Shan/sud)B <sub>5</sub> )]F <sub>5</sub>	105.9±5.3	57.6±7.0	54.4
[(M-69 655 S <sub>9</sub> x(S-1122 528 S <sub>3</sub> x (Rubin x S-786)F <sub>1</sub> x(0-33 S <sub>3</sub> xL-15)F <sub>7</sub> )]F <sub>5</sub>	106.5±8.0	62.8±7.3	59.0
[(M-69 655 S <sub>9</sub> x(S-1122 528 S <sub>3</sub> x (Rubin x S-786)F <sub>1</sub> x(0-33 S <sub>3</sub> xL-15)F <sub>7</sub> )]F <sub>6</sub>	111.0±5.5	54.2±6.4	48.8
[Cr. P. 11 S <sub>11</sub> x(Rubin x S-1122 9S <sub>3</sub> )F <sub>1</sub> x (0-56 x V-24)F <sub>1</sub> )]F <sub>7</sub> ]]F <sub>5</sub>	108.7±4.4	63.1±4.6	58.0
[(S-1122 528S <sub>3</sub> x (Rubin xS-786)F <sub>1</sub> x (0-33 S <sub>3</sub> x L-15)F <sub>7</sub> )F <sub>7</sub> x M-69 655 S <sub>9</sub> ]]F <sub>5</sub>	99.3±4.7	54.6±3.7	55.0

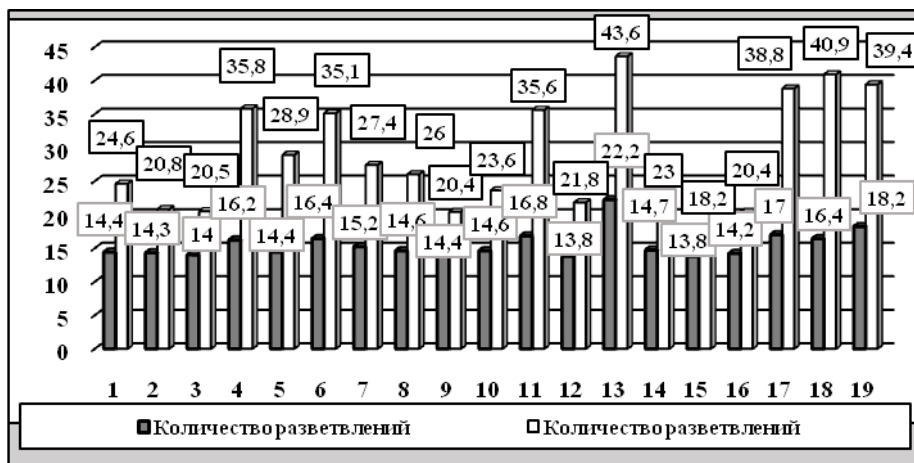
<i>Продолжение таблицы 1</i>			
1	2	3	4
[S-1122 528 S <sub>3</sub> x(Rubin x S-786)F <sub>1</sub> x (0-33 S <sub>3</sub> x L-15)F <sub>7</sub> )F <sub>7</sub> x M-69 655 S <sub>9</sub> ]F <sub>6</sub>	95.7±6.4	53.0±5.0	55.4
[(S-1122 106 S <sub>10</sub> x (K-50 F <sub>5</sub> x S-1122(102+113)F <sub>2</sub> x K-43)F <sub>5</sub> )]F <sub>5</sub>	107.4±6.7	60.4±4.5	56.2
[(M-44S <sub>4</sub> x L-15)F <sub>1</sub> x L-15) F <sub>7</sub> x (K-36 x 0-41)F <sub>2</sub> x 0-19)B <sub>5</sub> )]F <sub>5</sub>	98.2±4.2	54.7±5.6	55.7
[(S.s.Turkmen/N)S <sub>7</sub> x(RubinxS1122 9S <sub>3</sub> )F <sub>1</sub> x(0-56x V-24)F <sub>1</sub> )F <sub>7</sub> ]F <sub>6</sub> alb	105.6±6.3	55.9±5.3	52.9
[(K-36 x 0- 41)F <sub>2</sub> x 0-19)F <sub>1</sub> x 0-22)B <sub>4</sub> x L-15)F <sub>6</sub> x Cr.p.99 S <sub>11</sub> )]F <sub>5</sub>	106.6±3.2	58.6±5.3	55.0
[(K-36x0-41)F <sub>2</sub> x0-19)F <sub>1</sub> x0-22)B <sub>4</sub> xL-15)F <sub>8</sub> x(M-44S <sub>4</sub> xL-15)F <sub>1</sub> xL-15)B <sub>6</sub> )]F <sub>6</sub>	126.5±1.8	63.4±5.6	50.1
[(K-50 F <sub>5</sub> x S-1122 (102+113)F <sub>2</sub> x K-43)F <sub>4</sub> x (0-57 S <sub>5</sub> x 0-21 S <sub>5</sub> )B <sub>2</sub> )]F <sub>6</sub>	91.6±3.2	42.2±3.8	46.0
[(M-55+130 S <sub>4</sub> x(K-44xL-15)F <sub>2</sub> x 0-47)]F <sub>6</sub> x (M-44S <sub>4</sub> xL-15)F <sub>1</sub> xL-15)B <sub>6</sub> ]F <sub>6</sub>	103.7±3.1	50.6±5.5	48.8
[(M-44S <sub>4</sub> xL-15)F <sub>1</sub> x L-15)B <sub>5</sub> x Dacia 50]F <sub>6</sub>	113.7±4.0	60.2±6.4	52.9
[(M-44S <sub>4</sub> xL-15)F <sub>1</sub> x L-15)B <sub>5</sub> x (M-44S <sub>4</sub> xL-15)F <sub>1</sub> x L-15)B <sub>6</sub> ]F <sub>6</sub>	116.7±5.5	66.1±10.5	56.6
[(0-42 x Rubin)F <sub>1</sub> x S-786) B <sub>6</sub> x 0-48 S <sub>12</sub> )]F <sub>6</sub>	131.7±9.7	69.6±7.6	52.8

Гибрид [(0-42 xRubin)F<sub>1</sub> xS-786)B<sub>6</sub> x 0-48 S<sub>12</sub>)]F<sub>6</sub>, отличается самыми крупными, компактными соцветиями, длиной 69.6 см и тоже у этого гибрида отмечены самые высокорослые растения (Табл. 1).

Соотношение длины соцветия к высоте растения у исследуемых гибридов достигает 50 и более процентов, что указывает на потенциальную продуктивность шалфея мускатного. Хорошее соотношение – 55,7%, было отмечено у двух гибридов [(M-44S<sub>4</sub> xL-15)F<sub>1</sub>xL-15) F<sub>7</sub> x (K-36 x 0-41)F<sub>2</sub>x 0-19)B<sub>5</sub>)]F<sub>5</sub> и [(S.s.Turkmen/N)S<sub>7</sub>x (K-

36 x0-41)F<sub>2</sub>x 0-19)F<sub>1</sub> x 0-22) B<sub>4</sub>xL-15)F<sub>8</sub>]F<sub>5</sub> а у генотипов пятого и шестого поколений [(S-1122 106 S<sub>10</sub>x(K-50 F<sub>5</sub> x S-1122(102+113)F<sub>2</sub> x K-43)F<sub>5</sub>)]F<sub>5</sub> и [(M-44S<sub>4</sub>xL-15)F<sub>1</sub> xL-15)B<sub>5</sub>x(M-44S<sub>4</sub> xL-15)F<sub>1</sub>xL-15)B<sub>6</sub>]F<sub>6</sub> отмечено 56,2 и 56,6%, соответственно. Самое хорошее соотношение длины соцветия к высоте растения отмечено у гибридов: [Cr. P. 11 S<sub>11</sub>x (RubinxS-1122 9S<sub>3</sub>F<sub>1</sub> x (0-56 xV-24)F<sub>1</sub>)F<sub>7</sub>]F<sub>5</sub> и [(M-69 655 S<sub>9</sub> x (S-1122 528 S<sub>3</sub> x (RubinxS-786)F<sub>1</sub> x (0-33 S<sub>3</sub> xL-15)F<sub>7</sub>)]F<sub>5</sub> и составляет 58,0% и 59,0% соответственно.

У шалфея мускатного, количественные признаки, влияющих на продуктивность растения, как и у других лекарственных и ароматических растений, зависят от генотипа, и от сложившиеся метеоусловий [4, 6]. Таким образом, в условиях засушливого лета, с очень высокими температурами, большинство гибридов, имеют компактное соцветие, о чем свидетельствует большое количество разветвлений I и II порядков. У исследуемых гибридов, количество ветвей первого порядка варьирует от 13,8 до 22,2, а второго – от 20,4 до 43,3 (Рис.1).



**Рис. 1 - Количество разветвлений I и II порядков сложных гибридов F<sub>5</sub>-F<sub>6</sub> *Salvia sclarea***

Сумма разветвлений I и II порядков составляет 52,0 у гибрида [(V-24-86 809 S<sub>3</sub> x 0-33 S<sub>6</sub>)F<sub>7</sub> x (S-1122 528S<sub>3</sub> x S.s.Tien-Shan/sud)B<sub>5</sub>)]F<sub>5</sub>,

52.4 – у генотипа [(M-44S<sub>4</sub> x L-15)F<sub>1</sub> x L-15) F<sub>7</sub> x (K-36 x 0-41)F<sub>2</sub> x 0-19)B<sub>5</sub>]F<sub>5</sub>, а у гибрида [(M-44S<sub>4</sub> x L-15)F<sub>1</sub> x L-15)B<sub>5</sub> x Dacia 50]F<sub>6</sub> сумма разветвлений составила 55,8 (Рис. 1, №4, 11, 17).

Гибриды [(M-44S<sub>4</sub> xL-15)F<sub>1</sub> xL-15)B<sub>5</sub>x (M-44S<sub>4</sub> xL-15)F<sub>1</sub>xL-15)B<sub>5</sub>]F<sub>6</sub> и [(0-42 xRubin)F<sub>1</sub> xS-786) B<sub>6</sub> x 0-48 S<sub>12</sub>]F<sub>6</sub>, формирует более 57 разветвлений I и II порядков (Рис. 1, № 18, 19). Самое большое количество разветвлений соцветия отмечено у гибрида [(K-36 x 0-41)F<sub>2</sub> x 0-19)F<sub>1</sub> x 0-22)B<sub>4</sub> x L-15)F<sub>6</sub> x Cr.p.99 S<sub>11</sub>]F<sub>5</sub>, а сума ветвей первого и второго порядка составила 65,5 (Рис. 1, № 13).

Содержание эфирного масла на сухой вес является основным признаком для отбора перспективных гибридовшалфея мускатного. От этого признака зависит не только продуктивность плантаций, качество сырья, но и рентабельность культуры [7]. Анализ полученных данных показал, что содержание эфирного масла в соцветиях у исследуемых гибридов пятого и шестого поколения варьирует в пределах 0,568– 1,871% (с.в.) (Рис. 2).

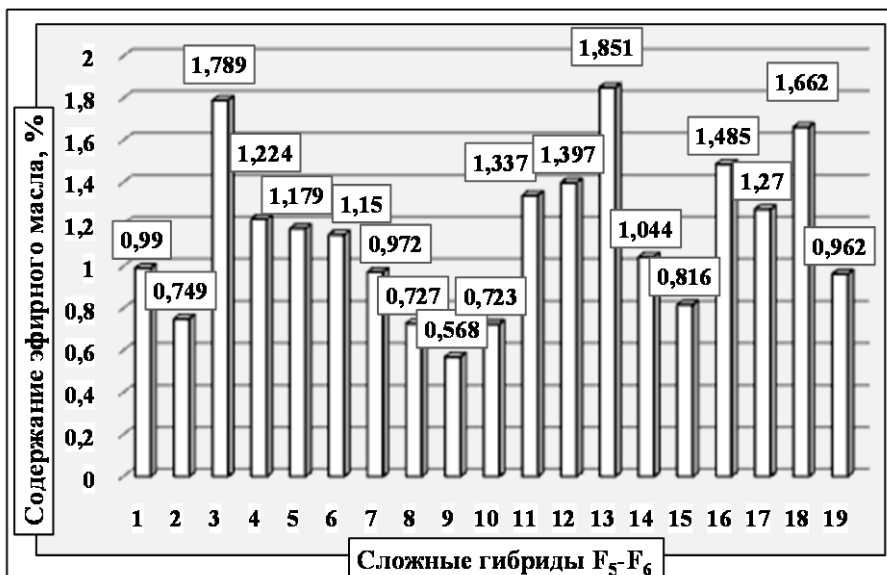


Рис. 2 - Содержание эфирного масла у сложных гибридов F<sub>5</sub>-F<sub>6</sub> *Salvia sclarea*

Определение содержания эфирного масла у гибридов *Salvia sclarea*, показало, что у 11 из исследуемых гибридов, этот показатель превышает 1%-ный порог. На пример, у гибрида [(V-24-86 809 S<sub>3</sub>x 0-33 S<sub>6</sub>)F<sub>7</sub> x (S-1122 528S<sub>3</sub>xS.s.Tien-Shan/sud)B<sub>5</sub>)]F<sub>5</sub> содержание эфирного масла на сухой вес составило 1,224% (Рис. 2. № 4), а генотип [(M-44S<sub>4</sub>xL-15)F<sub>1</sub>xL-15)B<sub>5</sub>xDacia 50)]F<sub>6</sub> аккумулирует 1,270% (Рис. 2. № 17). Самый высокий результат по содержанию эфирного масла на сухой вес был выявлен у шести гибридов *Salvia sclarea* L.:

- [(M-44S<sub>4</sub> x L-15)F<sub>1</sub> x L-15)F<sub>7</sub> x (K-36 x 0-41)F<sub>2</sub> x 0-19)B<sub>5</sub>)]F<sub>5</sub> – **1,337%** (Рис. 2. № 11),
- [(S.s.Turkmen/N)S<sub>7</sub> x (Rubin x S1122 9S<sub>3</sub>)F<sub>1</sub> x (0-56 x V-24)F<sub>1</sub>)F<sub>7</sub>]]F<sub>6 alb</sub> – **1,397%** (Рис. 2. № 12),
- [(M-55+130 S<sub>4</sub>x(K-44xL-15)F<sub>2</sub> x 0-47)]F<sub>6</sub> x (M-44S<sub>4</sub>xL-15)F<sub>1</sub>xL-15)B<sub>6</sub>]]F<sub>6</sub> – **1,485%** (Рис. 2. № 16),
- [(M-44S<sub>4</sub>xL-15)F<sub>1</sub>x L-15)B<sub>5</sub> x (M-44S<sub>4</sub>xL-15)F<sub>1</sub> x L-15)B<sub>6</sub>]]F<sub>6</sub> – **1,662%** (Рис. 2. № 18),
- [(V-24 -86 809 S<sub>3</sub> x 0-33 S<sub>6</sub>)F<sub>7</sub> x (S-1122 9 S<sub>3</sub> xK-17)F<sub>9</sub>)F<sub>5</sub>– **1,789%** (Рис. 2. № 3),
- [(K-36 x 0-41)F<sub>2</sub> x 0-19)F<sub>1</sub> x 0-22)B<sub>4</sub>x L-15)F<sub>6</sub> x Cr.p.99 S<sub>11</sub>)]F<sub>5</sub> – **1,851%** (Рис. 2. № 13).

### Выводы

Изученные сложные гибриды шалфея мускатного отличаются по количественным признакам растения: высота растения (91,6 – 131,7 см), длина соцветия (42,2 – 69,6 см). Количество разветвлений первого порядка варьировало от 13,8 до 22,2, а второго – от 20,4 до 43,6 ветвей.

Отобраны шесть перспективных сложных гибридов *Salvia sclarea* Lc очень высоким содержанием эфирного масла (1,337–1,851% (с.в.)), которые являются ценным селекционным материалом для разработки новых сортов гибридного происхождения.

### Список литературы

1. Cotelea Ludmila, Goncariuc Maria, Balmuș Zinaida, Butnaraș Violeta, Botnarenco P. Evaluarea și selectarea hibridilor de *Salvia sclarea* L., în calitate de forme parentale, utilizate în hibridări. Conferința științifică națională cu participare internațională. ”Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a treia), Bălți, 21-22 iunie 2019, pp. 113-119. ISBN 978-9975-3316-1-6.

2. Cotelea Ludmila. Efectul heterozis la hibridi F<sub>1</sub> în trepte și complecși de *Salvia sclarea* L. În: *Biotehnologii avansate – realizări și perspective*: al 5-lea simpoz. naț. cu participare intern., 21-22 oct. 2019: teze. Chișinău, 2019, p. 151 ISBN 978-9975-56-695-7.
3. Goncariuc Maria. Șerlaiul. În: *Ameliorarea specială a plantelor*. Chișinău, 2004, p. 525-541.
4. Goncariuc Maria. Plante medicinale și aromatice cultivate. Monografie. Chișinău, 2008, p. 199 – 202.
5. Goncariuc, M. Reducing the impact of drought on productivity by cultivating resistant varieties of medicinal and aromatic plants. În: *Buletinul Acad. de Științe a Moldovei. Științele vieții*, nr 2, 2019, pp. 95-104. ISSN 1857-064X.
6. Goncariuc, M., Balmuș, Z., Cotelea, L. Fixed heterosis: effective genetic basis in breeding of the *Salvia sclarea* L. species. *Hop and Medicinal Plants*. Cluj-Napoca, 2017, **25**(1-2), (la tipar). ISSN 2360-0179 (print), ISSN 2360-0187 (electronic).
7. Goncariuc M., Balmuș Z., Cotelea L., Botnarenco P., Butnaraș V. Mașcovțeva S. (2019). The new early variety of *Salvia sclarea* L. (Cary sage). Proceedings of the 11 th. Edition of Euroinvent European Exhibition of Creativity and Innovation 2019. Copyright © Editor: A. V. SANDU. P.226. ISSN Print: 2601-4564 Online: 2601-4572.
8. Доспехов Б.А. (1985) Методика полевого опыта. Москва. Агропромиздат, с. 185-245.

УДК 633.36/37:631.54

## **ВИРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ В УКРАЇНІ: ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

**Матісько В.М., Рожко В.М.**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
м. Київ, Україна  
*e-mail: valentinaro@bigmir.net*

Серед культур, які починають активно користуватись попитом на продовольчому ринку, особливої уваги заслуговує сочевиця. На сьогодні її площі у світі вишли на четверте місце серед зернобобових і досягли близько 4,5 млн.га [2].

Одним із найпотужніших імпортерів різних сортів сочевиці на сьогодні є Канада, де у провінції Саскачеван зосереджена лівова частка її виробництва. Звідти зараз культура успішно експортується навіть в Індію, що забезпечує чималі прибутки виробникам. Великі площі зайняті цією культурою у Туреччині, Бангладеш, Австралії, США, Непалі, Сирії, Ірані. Культура займає чільне місце у цих країнах у виробництві, переробці та споживанні населенням. У Європі площі вирощування цієї культури досягають в межах 0,7 млн.га [6, 2].

А чи є перспективи вирощування сочевиці в Україні? Звичайно, адже мало хто знає, що до 40-х років минулого століття сочевиця доволі активно вирощувалася в Україні, щорічно займаючи близько 103,2 тис. га і даючи до 100 тис. т зерна. За обсягами споживання вона була на другому місці після гороху.

Зараз, на тлі зростання цікавості до нішевих культур, відродити вирощування сочевиці буде вигідно, адже конкуренція невелика, а погодно-кліматичні умови для культури доволі сприятливі. Приємною є й закупівельна ціна сочевиці на вітчизняному та світовому ринках. Рентабельність вирощування цієї культури становить 190-200%.

Сочевиця добре себе почуває в умовах помірно-посушливого клімату (майже вся територія України, крім Полісся), а за посухостійкістю майже не поступається чині і нутіві. Проте, на відміну від нуту, вона більш толерантна до надлишкового зволоження, є більш стійкою до небезпечних хвороб (таких як фузаріоз і аскохітоз), що робить її більш пристосованою до умов Лісостепової зони України [1, 3].

Сочевиця у симбіозі з азотфіксуючими бактеріями засвоює значну кількість атмосферного азоту (до 80 кг/га), використовує малодоступні для зернових культур важкорозчинні мінеральні сполуки. Після збирання цієї культури на кожному гектарі з пожнивними рештками залишається стільки ж поживних речовин, скільки від 10 т перегною.

Великий плюс для агрономів полягає у тому, що дана культура успішно витримує великі та тривалі посухи. Жаро - та посухостійкість сочевиці перевищують горох. Сочевиця - також і холодостійка рослина. Її сходи витримують заморозки до - 5-6°C, тому її без побоювання висівають в ранні терміни [4].



Невибагливій до умов вирощування сочевиці більше підходять пухкі удобрені супіщані й суглинкові ґрунти нейтральної реакції. Росте вона і на важких ґрунтах, і навіть на кислих, але гарного врожаю в такому ґрунті не дасть.

Середня урожайність сочевиці становить 1,5 т/га. Проте, закупівельні ціни на її зерно досить високі, майже в 3 рази перевищують ціну на зерно озимої пшениці. Це характеризує сочевицю не лише як корисну, але й прибуткову культуру [5].

Не зважаючи на високу споживчу цінність культури, площі посівів під сочевицею є нестабільними, а врожайність низькою, що обумовлює незначний ареал поширення сочевиці, а його збільшення залежить від впровадження у виробництво пристосованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов технологій вирощування.

Впровадження в структуру посівних площ сочевиці дозволить забезпечити створення та надходження на ринок рослинного білка, що поповнить важливу частину продовольчого кошика людини, а удосконалені елементи її вирощування забезпечать стійке товарне виробництво та його розвиток.

### Список використаних джерел

1. Землеробство з основами ґрунтознавства/ за ред. С.П. Танчика/- Київ, Прінтеко, 2020.- 443 с.
2. Присяжнюк О.І., Карпук Л.М., Топчій О.В. Ефективність агротехнологічних прийомів вирощування сочевиці. Новітні агротехнології, 2017. № 5. URL <http://jna.bio.gov.ua/article/view/122230>.
3. Рахметов Д.Б. Нові, малопоширені та нетрадиційні бобові культури в Україні <https://superagronom.com/articles/330-novi-maloposhireni-ta-netraditsiyni-bobovi-kulturi-v-ukrayini>
4. Рожко В.М., Матісько В.М., Коваленко Є.Г. Вирощування нуту в Україні: стан, пролеми та перспективи./ Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин - від вивчення до освоєння (сільськогосподарські науки). Матеріали міжнародної Науково-практичної конференції (с. Крути, 12 березня 2020 р. Ніжин, 2020-с.121-124;
5. Орехівський В. Д., Січкар В. І., Овсянникова Л. К. та ін. Сочевиця – джерелорослинного білка. Зернові продукти і комбікорми. 2017. Т.17, № 4. С. 22–29.

6. Холод С.М. Цінність сочевиці та перспективи її вирощування в Україні. Рослинний світ України: теоретичні і прикладні аспекти вивчення і освоєння у виробництві основних і малопоширених видів (сільськогосподарські і біологічні науки) : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (с. Крути, 23–24 березня 2016 р.). Ніжин, 2016. С. 196–201.

УДК 581.41:582.736

## **ОНТОГЕНЕЗ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФЕНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ ВИДІВ РОДУ *ASTRAGALUS* L. В УМОВАХ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ**

**Панкова О.В.**

Кременецький ботанічний сад  
м. Кременець, Тернопільська обл., Україна  
*e-mail:pankovaolia88@gmail.com*

Головними завданнями сучасної інтродукції рослин є утримання, поповнення, збереження, комплексне вивчення та ефективне використання багатих рослинних генофондів, зосереджених у ботаніко-інтродукційних установах. Відомо, що від пластичності життєвих форм залежить діапазон адаптаційних можливостей рослин у різних екологічних умовах. Вивчення особливостей проходження онтоморфогенезу та фенологічного розвитку в різних місцях інтродукції допомагає визначити найоптимальніші умови для підвищення господарської продуктивності видів [1, 9].

Серед багаторічних інтродуцентів з родини *Fabaceae* особливу увагу заслуговують види роду *Astragalus* L., які проявили себе як економічно вигідний сировинний ресурс для різних напрямів господарювання [13].

На сьогоднішній день велику увагу приділяють дослідженню онтогенезу рослин роду *Astragalus*. Більшість робіт присвячено вивченню вікових станів рослин у природних умовах, тоді як онтогенез рослин видів даного роду в умовах інтродукції досліджено недостатньо, переважно в умовах, максимально наближених до природних. Тому встановлення особливостей онтоморфогенезу та

вікових станів рослин деяких видів роду *Astragalus* в умовах культури є актуальним з точки зору теоретичної та практичної цінності [2, 10].

Одним з основних критеріїв оцінки перспективності рослин є відповідність динаміки їх фенорозвитку фізико-географічним умовам району інтродукції. Фенологічні спостереження рослин мають важливе значення для оцінки ступеня їх адаптації до едафо-кліматичних умов та відображають екологічну реакцію рослин на зміну умов існування. З фенологічними параметрами пов'язана стійкість рослин до біотичних та абіотичних чинників довкілля [12].

Метою роботи було встановити особливості онтогенезу та фенологічного розвитку рослин видів роду *Astragalus* L. за інтродукції у Кременецькому ботанічному саду.

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження проводились на території Кременецького ботанічного саду, колекційна ділянка кормових рослин, упродовж 2018-2020 років. Предмет дослідження – види роду *Astragalus* L., що представлені в колекції кормових культур Кременецького ботанічного саду.

Основний метод роботи – порівняльний морфологічний аналіз рослин, вирощених з насіння за площею живлення, в межах року за фазами розвитку відповідно до методичних вказівок І.П. Ігнатієвої [6]. Польові досліді проводили відповідно до методики Б.А. Доспехова (1985) [4]. Протягом вегетаційного періоду проводили облік, спостереження і дослідження шляхом фіксування послідовних фаз розвитку і росту з інтервалом 3-5 днів за «Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» (1975) [7] та «Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ» Бейдеман И.Н. (1974) [3] та Г.М. Зайцева [5]. Вікові стани рослин роду *Astragalus* L. описували за методикою Т.О. Работнова [11].

**Результати досліджень.** У ході онтогенезу рослини роду *Astragalus* проходять різні вікові зміни, які характеризуються як структурними, так і біологічними особливостями. У життєвому циклі рослин видів роду *Astragalus* відмічено чотири вікові періоди: латентний, прегенеративний, генеративний, постгенеративний та десять вікових станів: насіння, проростки, ювенільний, іматурний, віргінільний, генеративний, субсенільний та сенільний [6, 8].

Латентний період (*se*) триває від дозрівання насіння до його проростання. Насіння інтродукованих представників за формою характеризується широкою різноманітністю не лише у різних видів, а і

в межах виду. Насіння в усіх видів має тонкий ендосперм із зародком, який складається із сім'ядолею, гіпокотилія та корінця, вкриті щільною оболонкою від блідо-жовтого до зеленувато-коричневого забарвлення, поверхня гладенька, блискуча. Формується і дозріває в одногізних бобах.

Прегенеративний період. Перші етапи прегенеративного періоду – поява проростків та сходів. Поява проростків (*p*) це період від моменту виходу зародка або його частини із оболонки насінини до появи перших справжніх листків. Сходи – період від появи першого листка до відмирання сім'ядолей. Для досліджуваних видів характерний надземним типом проростання. Проростки являють собою одностеблові рослини з великими шкірястими сім'ядолями овальної форми (9–12 мм завдовжки, 5–7 мм завширшки) і коротко черешковими листками.

За формою та опушеністю першого справжнього листка існує певна відмінність між даними інтродуцентами: з трійчастим листком з опушеною листковою пластинкою – *A. ponticus*, з непарнопірчастоскладним листком з опушеними краями – *A. galegiformis*, з трійчастим листком та опушеними краями листочків – *A. sicer* тощо. На перших етапах розвитку спостерігається інтенсивне наростання головного кореня.

Ювенільні стан (*j*). Даний віковий стан характеризується моноподіальним наростанням первинного пагона, який зберігає розеткову структуру, без галуження з невеликою кількістю міжвузлів, непарнопірчастоскладними, еліптичними листками, складених з 1–3 пар дрібних листочків обернено яйцеподібної форми. При формуванні 5–7 пари справжніх листків спостерігається початок формування бічних пагонів, тобто перехід рослин від ювенільного до іматурного стану.

Іматурний рослин (*im*) – це однопагонові рослини. Листочки в середньому вдвічі, а листки в 3,5 разів більші за ювенільні. Первинний пагін продовжує наростати моноподіально. Від ювенільних рослин відрізняються початком галуження. Коренева система інтенсивно наростає, на кореневій шийці спостерігається утворення бруньок.

Віргінільний стан (*v*) – період формування пагонів другого і третього порядку. В перший рік вегетації в цьому віковому стані в особин інколи розвиваються два пагони, на яких спостерігається поява

пагонів збагачення. У віргінільному стані відмічали значне збільшення габітусу рослин. Варто зазначити, що віргінільні рослини *A. galegiformis* в порівнянні з іншими видами, відрізнялись як найбільшими біометричними показниками, так і масою рослини.

Генеративний період (*g*) усіх інтродукованих видів роду *Astragalus* L. настає на другий рік життя, розпочинається з утворення бутонів у пазухах листків. У даному періоді виділяють три вікові стани: молоді, середньовікові та старі генеративні рослини.

Молоді генеративні рослини (*g1*) характеризуються значним збільшенням габітусу, на них формується більша кількість листків в порівнянні з віргінільними рослинами. Молоді генеративні рослини за розміром суцвіть і кількістю квіток характеризуються високими показниками.

Середньовікові генеративні рослини (*g2*) формують у 7–16 разів більше генеративних пагонів, ніж молоді генеративні рослини. Вони мають максимально розвинену надземну частину. Кількість суцвіть у 1,5 разу більша, ніж у молодих генеративних рослин [4].

Старі генеративні рослини (*g3*). Відрізняються від середньовікових помітною дезінтеграцією каудекса і збільшенням частки вегетативних пагонів – втричі порівняно із середньовіковими генеративними рослинами. На відміну від особин попереднього вікового стану вони характеризуються меншими розмірами пагонів і листків. Кількість квіток у суцвіттях у цьому віковому стані є найменшою [4].

Сенильний період. Субсенильний стан (*ss*) характеризується втратою здатності до плодоношення і утворення нових генеративних пагонів, що пов'язано з частковою руйнацією верхніх частин каудексу. Сенильний стан (*s*) супроводжується поступовим відмиранням частин рослини, втратою здатності до формування бруньок відновлення [4].

Серед досліджуваних представників різних років сівби (найстаріші – 2017 р. сівби) середньовікових і старих генеративних, субсенильних та сенильних вікових станів не спостерігали.

#### *Особливості фенологічного розвитку видів роду*

У фенологічному ритмі розвитку для оцінки адаптивної здатності видів та їх господарсько-цінних ознак найбільш значущими є строки весняного відростання, бутонізації, цвітіння, плодоношення та тривалість фази вегетації.

Для успішного культивування рослин видів роду *Astragalus* L. необхідно врахувати особливості їх фенологічного розвитку, залежно від біологічних особливостей та ґрунтово-кліматичних умов.

Тривалість вегетаційного періоду для всіх видів роду *Astragalus* L. в умовах Кременецького ботанічного саду становить 190–230 діб, в інтродуцентів першого року життя вегетаційний період на 10–20 діб коротший. Рослини у перший рік вегетації не вступали у генеративну фазу, у наступні роки досліджувані види після дозрівання насіння продовжували вегетацію.

Від сівби до появи сходів проходить 10–22 днів, затримка проростання спостерігалась у квітні 2020 року, це на нашу думку пов'язано з дуже малою кількістю опадів в останній квартал 2019 року і в перший – 2020 року, що спричинило нестачу природної вологи у ґрунті. Рослини другого року вегетації починали відростати на початку квітня, це пов'язано з активним підняттям середньодобових температур. У рослин *A.cicer* настання фази весняного відростання в середньому розпочиналось на 2–5 діб раніше, це пояснюється тим, що їх бруньки поновлення знаходяться близько до поверхні ґрунту, верхні шари якого швидше прогріваються і бруньки швидше розвиваються. Фаза бутонізації розпочинається на 47-55 добу від початку вегетації.

Встановлення строків початку цвітіння і його тривалості має важливе значення під час аналізу фенологічних даних. Ці параметри тісно пов'язані з іншими фенологічними фазами і певною мірою їх представляють. Фаза цвітіння наступала через 62–80 днів від початку вегетації і триває в середньому 15–25 днів.

За тривалістю фази цвітіння рослини роду *Astragalus* L. також виділено три групи: короткочвітучі (до 15 днів) – *A. galegiformis*, *A. falcatus*, середньочвітучі (15–20 днів) – *A. ponticus*, *A. onobrychis*, *A. canadensis* та довгочвітучі (понад 20 днів) – *A. cicer*, *A. dasyanthus*.

За строком початку квітування рослин виділено три групи: ранній – *A. galegiformis*, середній – *A. ponticus*, *A. onobrychis*, *A. canadensis*, *A. falcatus*, пізній – *A.cicer*, *A.dasyanthus*.

Фаза плодоношення наступала через 15–20 діб після початку цвітіння, і тривала 18-28 діб. Після дозрівання насіння рослини продовжують вегетацію.

У період найвищих температур літа, а саме серпень 2018-2020рр., дані культури дещо сповільнювали свій ріст, та на початку

осені (крім осені 2019 року) знову відновлювали його. Закінчення вегетації спостерігалось у листопаді, з настанням сталих мінусових температур.

### **Висновки**

Отже, за періодизацією онтогенетичного розвитку рослин у видів роду *Astragalus* при їх інтродукції у Кременецькому ботанічному саду, відмічено три вікові періоди: латентний, прегенеративний, генеративний та шість вікових станів: насіння, проростки, ювенільний, іматурний, віргінільний, генеративний. В перший рік життя інтродуценти проходять один віковий період. Особливістю онтогенезу інтродуцентів є те, що генеративний період настає на другий рік вегетації.

Встановлено, що тривалість вегетаційного періоду всіх інтродуцентів першого року життя в умовах Кременецького ботанічного саду варіює у межах 190–210 діб, у наступні роки – 210–230 діб, від сівби рослин до появи сходів проходить 10–22 діб. У генеративний період рослини першого року вегетації не вступають та вегетують до переходу середньодобової температури від'ємних показників. У наступні роки життя відростання рослин розпочиналось у середньому на початку квітня. Тривалість усіх фаз розвитку залежала від видових особливостей та погодних умов.

### **Список використаних джерел**

1. Бабич А.О. Селекція кормових культур в Україні /А.О. Бабич, В.Д. Бугайов // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 12. – С. 46-47.
2. Бондарчук О. П., Рахметов Д. Б. Онтоморфогенез рослин видів роду *Astragalus* L. за інтродукції в Правобережному Лісостепу України. Інтродукція рослин. 2016. № 2. С. 45–51.
3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ/ И.Н. Бейдеман. – Новосибирск: Наука, 1974. – 156с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Зайцев Г.Н. Обработка результатов фенологических наблюдений в ботанических садах / Г.Н. Зайцев // Бюл. ГБС. – 1974. – Вып. 94. – С. 3-10.

6. Игнатъева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений: 60. Изд-во ТСХА. – Москва, 1989
7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР.– Наук, 1987.– 136 с.
8. Онтогенетический атлас лекарственных растений: Учебное пособие. Йошкар-Ола, МарГУ, 2000. Т. 2. 268 с.
9. Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: монографія. – К.: «Аграр Медіа Груп», 2011. – 398 с.
10. Рахметов Д.Б. Нові кормові, пряносмакові та овочеві інтродуценти в Лісостепу і Поліссі України. – К. : Фітосоціоцентр, 2004. – 163 с.
11. Работнов Т.А. Методы определения возраста и длительности жизни травянистых растений / Т.А. Работнов // Полевая геоботаника. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 2. – С. 249-278.
12. Сытин А. К. Астрагалы (*Astragalus* L., *Fabaceae*) Восточной Европы и Кавказа: систематика, география, эволюция: Автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.05 СПб, 2009. 48 с.
13. Федеровський М.Т. Багаторічні бобові і злакові трави В Донбасі. – Сіл.госп-во України. – 1948. - №8. – С. 18–26.



## СТАРТ – НОВИЙ СОРТ ШАВЛЮ КИСЛОГО УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Позняк О.В.<sup>1</sup>, Касян О.І.<sup>1</sup>,  
Чабан Л.В.<sup>1</sup>, Кондратенко С.І.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Дослідна станція «Маяк»

Інституту овочівництва і баштанництва НААН  
с. Крути, Чернігівська область, Україна  
e-mail: [dsmayak@ukr.net](mailto:dsmayak@ukr.net)

<sup>2</sup>Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
сел. Селекційне, Харківська область, Україна

**Вступ.** Щавель кислий (*Rumex acetosa* L.) – багаторічна зеленна овочева рослина родини Гречкові (*Polygonaceae*). Використовується в їжу у сирому, вареному, консервованому вигляді. У листках міститься велика кількість вітаміну С і каротину, а також В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, білкові і мінеральні речовини, залізо, калій. Створені сорти повинні мати крупні м'ясисті темно- або світло-зелені листки, за смаком бути слабо кислі, містити у порівнянні зі старими сортами та дикими формами у 1,5 разів більше білку і в 3 рази менше кислот. Напрями селекції – висока продуктивність, раннє відростання, стійкість до хвороб, висока зимостійкість.

На сьогодні у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, відсутні сорти шавлю кислого [1], тому дослідження зі створення сучасного конкурентоспроможного сортименту є актуальними.

**Мета досліджень** – на основі відпрацьованих ліній з високою адаптивністю створити сорт шавлю кислого для Північного Лісостепу і Полісся України.

Дослідження проводили згідно сучасних методик [2, 3].

**Результати досліджень.** На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН створено конкурентоспроможний сорт шавлю кислого Старт. На даний час науково-технічна експертиза сорту завершена і у 2021 році він буде внесений до Державного реєстру.

Урожайність та лінійні розміри листка нового сорту шавлю кислого подані в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

**Урожайність зеленої маси нового сорту щавлю кислого Старт (К-2067/2057Д) у розсаднику конкурсного сортовипробування, 2018–2019 рр.**

Вар.	Сорт	Рік	Урожайність зеленої маси за збиральної стиглості	
			т/га	приріст до стандарту, %
1.	Одеський 17, St	2018	18,4	-
		2019	20,1	-
		середнє за 2 роки	19,3	-
2.	Старт	2018	22,8	22,2
		2019	25,4	26,4
		середнє за 2 роки	24,1	24,9
НІР <sub>0,05</sub>			1,9	-

Таблиця 2

**Лінійні розміри листка нового сорту сорту шавлю кислого Старт (К-2067/2057Д) у розсаднику  
конкурсного сортовипробування, 2018–2019 рр.**

Сорт	Рік	Лінійні розміри, см			
		довжина листкової пластинки	ширина листкової пластинки	довжина черешка	ширина черешка
Одеський 17, St	2018	14,8	6,2	12,5	0,5
	2019	15,2	6,4	14,0	0,7
	середнє за 2 роки	15,0	6,3	13,3	0,6
Старт	2018	18,2	7,2	16,0	0,7
	2019	20,0	8,0	20,0	0,9
	середнє за 2 роки	19,1	7,6	18,0	0,8
НП <sub>0,05</sub>		0,9	0,08	1,1	0,06

Урожайність зеленої маси нового сортозразка щавлю кислого Старт за роки випробування у розсаднику конкурсного сортовипробування становить 24,1 т/га, що на 24,9 % більше за стандарт.

Основні морфолого-ідентифікаційні ознаки рослин нового сорту у період збиральної стиглості (рослини першого року вегетації) та на насіннєвих рослинах (на другий рік вегетації) наведено нижче.

Положення листків розетки напіврозлоге, інтенсивність зеленого забарвлення розеткового листка помірна. Довжина листкової пластинки розеткового листка 19,1 см, ширина листкової пластинки – 7,6 см, що більше за ці показники у сорту-стандарту відповідно на 4,1 см та 1,3 см. Форма листкової пластинки за виключенням базальних часток – помірноеліптична, форма верхівки розеткового листка – тупа, форма основи розеткового листка – стріловидна з лопатями, що розходяться. Черешок розеткового листка довгий – 18 см, шириною 0,8 см (відповідно на 4,7 см та 0,2 см більше за стандарт (рис. 1).

Насіннєва рослина: форма поперечного перерізу стебла округла. Опущення на стеблі відсутнє. На стеблі наявне антоціанове забарвлення помірної інтенсивності. Волоть довга, зеленувато-рожевого забарвлення (рис. 2, 3).

Новостворений сорт щавлю кислого Старт забезпечив економічну ефективність при вирощуванні зелені в порівнянні з сортом-стандартом Одеський 17 – 43,0 тис. грн./га. В установі розпочато первинне насінництво нового сорту (рис. 4).



**Рис. 1 -** Сорту шавлю кислого сорту Старт (фаза розетки у перший рік вегетації, загальний вигляд)



**Рис. 2 -** Сорту шавлю кислого сорту Старт (другий рік вегетації, фаза “бутонізації”)



**Рис. 3 - Сорт щавлю кислого сорту Старт  
(другий рік вегетації, суцвіття)**



**Рис. 4 – Розсадник розмноження (2020 рік, дослідне поле  
ДС «Маяк» ЮБ НААН в с. Бакланове)**

**Висновки.** Отже, за комплексом господарсько-цінних ознак створено новий сорт щавлю кислого Старт, який вирізняється ранньостиглістю (від відростання до збирання зеленої маси 24 доби, що на 4 доби менше за стандарт); за урожайністю зеленої маси переважає стандарт на 24,9 %, є однорідним та відмітним за низкою морфолого-ідентифікаційних ознак. Економічна ефективність нового сорту при вирощуванні зеленої маси в порівнянні з сортом-стандартом становить 43,0 тис. грн./га.

Створений на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН сорт щавлю кислого Старт рекомендується для освоєння агроформуваннями усіх форм власності і господарювання та у приватному секторі в усіх зонах України у відкритому ґрунті.

### **Список використаних джерел**

1. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2021 році (станом на 11.02.2021 р.) / [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://agro.me.gov.ua/storage/app/uploads/public/602/511/60a/60251160ad1b2677865252.pdf>.
2. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
3. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур // [За ред. Т.К. Горової і К.І. Яковенка].- Харків, 2001.- 644 с.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ И СОРТА КАЛИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ДЛЯ ЦЧЗ

**Попова Е.И.<sup>1</sup>, Хромов Н.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

г. Мичуринск, Тамбовская область, Россия

*e-mail: lena.l-popova@yandex.ru*

<sup>2</sup>ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

г. Мичуринск, Тамбовская область, Россия

*e-mail: nik-2@mail.ru*

### **Введение**

Калина обыкновенная относится к роду калина *Viburnum* L., входящих в семейство Адоксовые и включает в себя более двух сотен видов.

подавляющее большинство видов калины это листопадные кустарники, редко - вечнозеленые, в отдельных случаях - дерева.

Практически все виды калины используются по двойному назначению - могут быть как плодовыми, так и декоративными растениями.

Ценность калины как плодовой культуры состоит в том, что она является источником поступления в организм человека необходимых биологически активных и минеральных веществ, ферментов, углеводов, органических кислот.

Декоративная составляющая представлена крупными листовыми пластинками насыщенно зеленой окраски, пышными соцветиями, яркими ягодами в массивных щитках, не опадающими длительный период времени.

В зависимости от вида калины, плоды в процессе созревания могут изменять окраску от зеленой до бледно-розовой, затем от розовой до ярко-алой или даже до черной. Благодаря легкому размножению и стойкости к обрезке в любое время года калина нашла применение и в зеленом строительстве, путем обрезки кроны можно придавать самые разнообразные формы [2].

Из всего многообразия видов и форм калины в средней полосе России наиболее распространенными являются калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.) и калина гордовина, (*Viburnum lantana*),



нашедшие свое применение в любительском и промышленном садоводстве, в парках и скверах, в лесозащитных полосах.

За последние годы на основе калины обыкновенной создан целый ряд перспективных сортов для разных регионов России. В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений Российской Федерации числится 14 плодовых и 2 декоративных сорта [5].

К наиболее популярным и распространенным сортам калины обыкновенной в ЦЧЗ относят: Красная гроздь, Эликсир, Красный коралл, Мичуринская ранняя, Гранатовый браслет, Зарница, Вигоровская, Жолобовская, Союзга, Таежные рубины, Ульгень, Шукшинская [1].

Из распространенных в Тамбовской области сортов калины обыкновенной выделены плоды сортов по содержанию: сахара - Вигоровская (14%), Жолобовская (11,8%), Ульгень (12,9%), витамина С – Ульгень (130 мг%), Зарница (111 мг%), Жолобовская (116 мг%), Р-активных веществ – Гранатовый браслет (750 мг%) и Жолобовская (720 мг%)» [3, 4].

Все они отличаются друг от друга по ботаническим характеристикам, по содержанию биологически активных веществ, а также по назначению.

Цель исследований – комплексная оценка перспективных сортов калины обыкновенной, выращиваемых в ЦЧЗ.

#### **Место проведения, объекты и методика исследований**

Исследования проводились на опытных участках калины обыкновенной отдела нетрадиционных культур ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина» Тамбовской области и в лабораториях Центра Коллективного Пользования Мичуринского ГАУ.

В настоящее время коллекция ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина» насчитывает 23 сортов и 15 отборных форм.

В качестве объектов исследований использовали следующие сорта калины обыкновенной: Гранатовый браслет, Зарница, Красный коралл, Таежные рубины, Киевская садовая, Ульгень.

#### **Результаты исследований**

*Гранатовый браслет* - сорт среднепозднего срока созревания, устойчив к низким температурам, болезням и вредителям. Куст среднерослый, среднераскидистый. Побеги средние, прямые, зеленые с антоциановой окраской или буро-коричневые, сизые. Листья

средние, зеленые. Соцветие многоцветковое. Цветки мелкие, бледноокрашенные.

Ягоды крупные, овальной формы, у вершины слегка вытянутые, темно-красные. Средняя масса ягод 0,8 г.

*Зарница* - сорт среднего срока созревания, высокозимостойкий. Представляет собой дерево с 5-ю скелетными ветвями. Побеги гладкие, светло-серые. Плодоношение на зонтиковидном щитке. Лист простой, зеленый, осенью окрашивается в золотистый и багряный тона. Листовая пластинка пятилопастная.

Плоды средней массой 0,6 г, эллипсоидально заостренной формы, светло-красные.

*Красный коралл* - сорт среднего срока созревания, морозоустойчивый, дающий стабильный высокий урожай. Представляет собой компактный, среднерослый куст, что является преимущественным при сборе плодов.

Форма плода округлая, массой до 0,9 г. Цвет зрелых плодов ярко-красный, вкус приятный, кисло-сладкий с ощущением слабой горечи, очень ароматные. Преимуществом данного сорта является высокая транспортабельность и длительный срок хранения.

*Таежные рубины* - сеянец от свободного опыления. Созревает во второй декаде сентября. Куст высотой до 3 м с диаметром кроны 2-2,5 м. Ветвление моноподиально-симподиальное. Побеги гладкие, светло-серые. Плодоношение на зонтиковидном щитке. Листья простые, пятилопастные, супротивно расположенные, темно-зеленые, в сентябре - пурпуровые.

Плоды шаровидные, темно-красные, в диаметре 9,5 мм, массой 0,5 г.

*Киевская садовая* - сорт позднего срока созревания, морозоустойчивый, высокоурожайный (до 10 кг с куста). Представляет собой сильнорослый (до 4 м), среднераскидистый куст, самобесплодный, но опыляется всеми сортами и сеянцами калины.

Зрелые плоды пурпурно-красные, округлой формы, одномерные в кисти, крупные (средняя масса – 0,8-1,0 г), с плотной кожицей. Созревают в конце сентября.

*Ульгень* – сорт представляет собой компактный куст с моноподиально- симподиальным ветвлением. В плодоношение вступает на 5-й год. Побеги гладкие, светло-серые. Листья пятилопастные, темно-зеленые, супротивно расположенные.

Плоды в зонтиковидном щитке, одномерные, шаровидно-эллиптические, интенсивно-красные, средней массой 0,68 г. Созревает 14-15 сентября [3, 5].

Плоды всех исследуемых сортов калины характеризуются высоким содержанием сухих веществ, массовая доля которых варьирует в среднем от 20,3% до 23,7%. Лидерами являются сорта Киевская садовая (23,7%), Ульгень (22,7%) и Гранатовый браслет (22,1%). Общая кислотность колеблется в пределах 1,55-2,22%, в зависимости от сорта. Содержание аскорбиновой кислоты достигает 108,5-171,7 мг/100 г. По содержанию витамина С выделен сорт Гранатовый браслет со средним значением 171,7 мг/100г. Наименьшее количество аскорбиновой кислоты за исследуемый период отмечено у плодов сорта Зарница (108,5 мг/100 г). Наибольшее количество сахаров за исследуемый период отмечено у плодов сортов Киевская садовая (13,2%) и Таежные рубины (12,0%).

В таблице 1 представлена краткая хозяйственно-биологическая характеристика сортов калины обыкновенной.

Таблица 1

**Краткая хозяйственно-биологическая характеристика сортов калины обыкновенной**

Сорт	Показатель					
	жизненная форма	зимостой- кость	засухо- устойчивость	плодоно- шение	созревание плодов	осыпаемость плодов
Таежные рубины	кустарник	высокая	средняя	ежегодное	равномер-ное	слабая
Киевская садовая	кустарник	высокая	средняя	ежегодное	равномер-ное	средняя
Ульгень	кустарник	высокая	средняя	ежегодное	равномер-ное	средняя
Зарница	кустарник	высокая	средняя	ежегодное	равномер-ное	без осыпания
Гранатовый браслет	кустарник	высокая	средняя	ежегодное	не равномер- ное	слабая
Красный коралл	кустарник	высокая	средняя	ежегодное	равномер-но	средняя

Согласно полученным данным, все изучаемые нами сорта калины обыкновенной характеризуются высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, ежегодным плодоношением с равномерным созреванием плодов к моменту съема и их низкой осыпаемостью. Их можно отнести к сортам универсального назначения: они декоративны в любое время года, и при соблюдении требований агротехники могут стать украшением участка, а плоды - источником целого ряда биологически активных веществ.

### **Заключение**

Биоэкологические особенности, а также биохимический состав плодов калины обыкновенной свидетельствуют о возможности разностороннего, универсального использования этой нетрадиционной культуры.

### **Список использованных источников**

1. Жбанова, Е.В. Масленников А.И. Оценка сортов калины по качественным показателям и биохимическому составу плодов / Е.В. Жбанова, А.И. Масленников // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - Мичуринск, 2015. - № 1. - С. 11-14.
2. Куклина, А.Г. Калина и ирга / А.Г. Куклина. - Издательство Кладезь, 2007. – 96 с.
3. Попова, Е.И. Биохимическая оценка сортообразцов калины и перспективы ее использования в производстве продуктов функционального питания / Е.И. Попова, Н.В. Хромов. В.Ф. Винницкая // Научные ведомости Белгородского государственного университета, Серия: Естественные науки, 2012. - № 21-1. – С. 127-131.
4. Попова, Е.И. Пищевая ценность плодов и листьев калины и перспективы их в производстве функциональных продуктов / Е.И. Попова, В.Ф. Винницкая // Вестник Мичуринского ГАУ, 2012. - №1-1. – С. 222-225.
5. Хромов, Н.В. Новинки селекции / Н.В. Хромов // Приусадебное хозяйство, № 11. - 2014г. - С. 18-19.

**ИНТРОДУКЦИЯ *HEMEROCALLIS MIDDENDORFFII* TRAUTV.  
ЕТ С.А. МЕУ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ**

**Пятина И.С. \*, Реут А.А.**

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

г. Уфа, Россия

*e-mail: cvetok.79@mail.ru*

Проблема сохранения видового и сортового разнообразия цветочно-декоративных растений занимает одно из ведущих мест в развитии народного хозяйства и остается актуальной. Это связано не только с изменениями климатических факторов, но и сильной антропогенной нагрузкой на окружающую среду. Исследование закономерностей изменчивости растений при переносе их в условия, отличающиеся от естественного произрастания, представляет собой современный научный процесс, который при удачном интродукционном эксперименте имеет практическую значимость [12].

К перспективным цветочно-декоративным культурам открытого грунта принадлежат представители рода *Hemerocallis* L. – лилейники, красодневы, или гемерокаллисы – корневищные многолетники весенне-летне-осеннего срока цветения. Отличаются большим разнообразием окрасок и форм цветков, продолговатыми ниспадающими листьями, образующими куст в форме фонтана. Имеют декоративное, пищевое, парфюмерное применение, они известны в народной медицине. Ценятся за неприхотливость, пластичность, долговечность, устойчивость к болезням и вредителям [3, 11].

Центр видового разнообразия сосредоточен в Китае и Японии и на прилегающих к ним территориях Монголии, Кореи, а также на Дальнем Востоке и в Сибири. В местах естественного произрастания лилейники занимают различные экологические ниши: влажные и суходольные луга, речные долины, лесные поляны, заросли кустарников, горные склоны. Род насчитывает около 20 видов [4].

В настоящее время в коллекции Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного

подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН) насчитывается 6 видов лилейников: *H. coreana* Nakai, *H. flava* (L.) L., *H. fulva* L., *H. graminea* Andr., *H. middendorffii* Trautv. et C.A. Mey, *H. yezoensis* Hara.

Цель данной работы – изучение биологических особенностей *Hemerocallis middendorffii* Trautv. et C.A. Mey при интродукции в лесостепную зону Башкирского Предуралья для расширения ассортимента декоративных растений.

Интродукционные исследования проводились на базе ЮУБСИ УФИЦ РАН в 2003–2020 гг.

Объект исследований – *Hemerocallis middendorffii* Trautv. et C.A. Mey (красноднев, или лилейник Миддендорфа). Видовое название было дано в честь русского ботаника XIX века А.Ф. Миддендорфа. Травянистый корневищный многолетник, весенне-летнезеленый. Кариотип: 2n=22. Распространен на Дальнем Востоке (Приморье, Приамурье, остров Сахалин, Курильские острова), в Северо-Восточном Китае, на полуострове Корея и Японии (остров Хоккайдо). Произрастает в негустых смешанных и лиственных лесах в зарослях кустарников и на суходольных лугах, по склонам предгорий и речным террасам [6, 9].

Лилейник Миддендорфа используется при лихорадках и как ранозаживляющее средство. Настоем стеблей и листьев лечат гепатит. Настой стеблей, листьев, цветков пьют при ревматизме. В тибетской медицине цветки применяют при болезнях печени, также их добавляют в состав сердечных и тонизирующих средств. Молодые листья, цветки употребляют в пищу в жареном, вареном виде [15].

Сезонный ритм развития растений, жизненные формы, морфология и масса 1 000 семян определены согласно общепринятой терминологии и методикам [1, 2, 7, 8, 13, 14].

Многолетние фенологические наблюдения за развитием растений показали, что весеннее отрастание *H. middendorffii* Trautv. et C.A. Mey начинается во второй декаде апреля, при переходе среднесуточных температура воздуха через +3–5°C.

Анализ динамики роста изучаемого вида показал, что наиболее интенсивный рост листьев отмечается до фазы бутонизации в фазу весеннего отрастания, в то время как стебли интенсивно растут в фазу бутонизации, а по окончании цветения прирост листьев и стеблей

прекращается. Длительность активного роста растений в среднем составляет 102 дня.

Фаза бутонизации начинается в первой–второй декаде мая, в среднем за три недели до начала цветения. Растения зацветают через 49 дней после начала отрастания. Сроки цветения определяются погодными условиями. В прохладную дождливую погоду цветение продолжается дольше, чем в сухую и жаркую.

В условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья цветение *H. middendorffii* Trautv. et С.А. Меу начинается в третьей декаде мая – первой декаде июня, начиная с третьего года жизни. Массовое цветение приходится на первую – вторую декаду июня. Заканчивается цветение во второй – третьей декаде июня. По срокам цветения изученный вид относится к ранцветущим.

Важной биологической характеристикой является не только начало, но и продолжительность цветения. *H. middendorffii* Trautv. et С.А. Меу является среднелетнецветущим видом (продолжительность цветения от 2 до 4 недель), в среднем составляет 24 дня.

В культуре была изучена морфометрия и антропоэкология растений в фазе массового цветения [5, 10]. Куст взрослого растения достигает в диаметре 54–62 см и состоит из 29–46 побегов, из которых 17–25 – генеративные. Форма куста – прямостоячая. В среднем высота куста составляет 36 см. Листья светло-зеленые, шириной 1–2 см.

Цветоносы средней прочности, почти не превышают по высоте листья. На каждом цветоносе насчитывается 3–4 цветка. После цветения и плодоношения цветонос отмирает. Диаметр цветка составляет 7,5–11,5 см. Форма цветка звездчатая. Цветки равномерно оранжево-желтые, с золотистым отблеском, имеют слабо-душистый аромат. Цветки собраны в головчатые соцветия. Общее число цветков на кусте (продуктивность цветения) в среднем составляет 48 штук.

Время открытия цветка, независимо от погодных условий, приходится на 6–7 часов утра. Пыльцевые мешки раскрываются к 11 часам утра. Длина пыльцевых мешков составляет в среднем 0,6 см. Пыльца из пыльцевого мешка высыпается очень медленно, её фертильность высокая (до 90 %). Рыльца созревают примерно к 9 часам утра. Продолжительность цветения цветка – 1 день.

У *H. middendorffii* Trautv. et С.А. Меу в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья ежегодно отмечается формирование семян от свободного опыления. Начало созревания плодов



наблюдается во второй декаде июля, конец плодоношения – во второй декаде августа. Плод – многосемянная, сухая, кожистая, растрескивающаяся коробочка коричневого цвета. Коробочка шестиреберная снаружи и трехкамерная внутри. В каждом гнезде находится по 9–12 шт. семян.

В 2019–2020 гг. была проведена работа по исследованию семян *H. middendorffii* Trautv. et С.А. Меу 2018 и 2019 гг. сбора репродукции ЮУБСИ УФИЦ РАН. Они округло-яйцевидные, слегка угловатые, черные, глянцевые, блестящие. Поверхность их ровная, гладкая, кожура плотная, её внутренний слой тесно прилегает к наружному слою.

Семена крупные. Среднее значение длины семян 2019 г. сбора составляет  $5,7 \pm 0,12$  мм, ширины –  $4,3 \pm 0,09$  мм, при этом размеры семян 2018 г. сбора практически не отличаются (длина  $5,7 \pm 0,10$  мм, ширина  $4,4 \pm 0,09$  мм).

Масса 1 000 штук семян изученного вида в среднем составляет  $24,6 \pm 1,12$  г у семян 2019 г. сбора, а у семян 2018 г. сбора (после 1,5 года хранения в комнатных условиях) в 1,3 раза меньше –  $19,0 \pm 0,76$  г.

Первичное изучение морфологических особенностей семян *H. middendorffii* Trautv. et С.А. Меу показало их незначительную внутривидовую морфологическую изменчивость. Выявлена морфометрическая разница в размерах семян 2018 и 2019 гг. сбора репродукции ЮУБСИ УФИЦ РАН.

Особи *H. middendorffii* Trautv. et С.А. Меу заканчивают вегетацию после наступления первых осенних заморозков (третья декада сентября – первая декада октября). Осенью листья лилейника желтеют, поникают и быстро отмирают после наступления первых морозов. Таким образом, период вегетации продолжается 152–160 дней.

Анализ многолетних феноспектров показал, что в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья *H. middendorffii* Trautv. et С.А. Меу имеет феноспектр устойчивого типа и принадлежит к феноритмотипу длительно вегетирующих весенне-летнезеленых видов.

По нашим наблюдениям, жизненная форма *H. middendorffii* Trautv. et С.А. Меу – многолетний весенне-летнезеленый травянистый короткокорневищно-кистекокорневой поликарпик с утолщенными запасующими придаточными корнями, нарастающий симподиально, с

розеточными вегетативными и ортотропными генеративными побегами.

Взрослые особи регулярно и массово цветут, плодоносят, размножаются семенами и вегетативно. В условиях Башкирии зимуют без укрытия. Выпадов растений после зимы не отмечено. Они обладают высокой устойчивостью к местным климатическим условиям, зимостойки, засухоустойчивы, не требовательны к уходу, не поражаются вредителями и болезнями. На одном месте могут произрастать 8–10 лет без потери декоративности.

Благодаря высокой декоративности и экологической пластичности *H. middendorffii* Trautv. et С.А. Меу может быть использован практически для всех типов ландшафтного озеленения. Он пригоден для одиночных и групповых посадок среди газонов, на фоне декоративных кустарников и деревьев, в сочетании с другими более крупными многолетниками, а также для оформления рабаток, цветочных бордюров и миксбордеров.

Таким образом, *Hemerocallis middendorffii* Trautv. et С.А. Меу отличается высокой декоративностью, обильным и продолжительным цветением, яркой чистой окраской цветков, долговечностью в культуре, устойчивостью к вредителям и болезням, а также к климатическим условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья, зимостойкостью и засухоустойчивостью. Особи данного вида благополучно проходят все фазы сезонного развития, образуют жизнеспособные семена, не требовательны к уходу, могут быть размножены и выращены с использованием элементарных агротехнических приемов. Изученный вид является перспективным видом для пополнения зонального ассортимента культивируемых растений Республики Башкортостан. Кроме того, он может быть использован в селекционных программах в качестве адаптированного к местным условиям материала.

Работа выполнена по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразии природных систем и биологические ресурсы России» и в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН по теме АААА-А18-118011990151-7.

#### **Список использованных источников**

1. Артюшенко З.М., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений: семья. Л.: Наука, 1990. 204 с.

2. Безделева А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2006. 296 с. ISBN 5-8044-0666-3
3. Бородич Г.С. Интродукция лилейников в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси // Известия НАН Беларуси, Серия биол. наук. 2014. № 2. С. 17–21.
4. Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Л.: Наука, 1977. Т. 2. 459 с.
5. Зайнетдинова Г.С., Миронова Л.Н. Биологические особенности представителей рода *Hemerocallis* L. при интродукции // Вестник ОГУ. 2009. №6. С. 133-136.
6. Лунина Н.М., Володько И.К., Свитковская О.И., Рыженкова Ю.И. Декоративные травянистые растения культурной флоры Беларуси. Минск: Белорусская наука, 2010. 171 с. ISBN 978-985-08-1225-4
7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / под ред. Л.И. Лапина. М.: ГБС АН СССР, 1972. 135 с.
8. Методические рекомендации по семеноводству интродуцентов. М.: Наука, 1980. 64 с.
9. Приходько Л.А. Краткие итоги интродукции видов рода *Hemerocallis* в Якутском ботаническом саду // Вестник КрасГАУ. 2010. №7. С. 30-34.
10. Реут А.А. Представители рода *Hemerocallis* при интродукции на Южном Урале // Научный альманах. 2019. №2-2 (52). С. 111-114.
11. Седельникова Л.Л. Биология некоторых видов рода *Hemerocallis* L. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : сборник научных статей по материалам Тринадцатой международной научно-практической конференции. Барнаул: Концепт, 2014. С. 193–194.
12. Седельникова Л.Л., Челтыгмашева Л.Р. Интродукция представителей рода *Hemerocallis* L. в условиях лесостепной зоны Западной Сибири // Сборник научных трудов ГНБС. 2017. № 145. С. 90-97.
13. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высш. шк., 1962. 378 с.
14. Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г. [и др.]. Ботаника с основами фитоценологии: анатомия и морфология растений. М.: Академкнига, 2006. 543 с. ISBN 978-94628-237-6

15. Цицилин А.Н. Лекарственные растения. Атлас-справочник. М.: Эксмо, 2015. 288 с.

\* - **Научный руководитель** - Реут А.А., кандидат биол. наук.

УДК 633.11:632.1/4

**РЕАКЦИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ  
НА ГРИБ *DRECHSLERA SOROKINIANA* (SACC.) SUBRAM.  
IN VIVO И IN VITRO**

**Сашко Е.Ф.**

Институт генетики, физиологии и защиты растений  
г. Кишинев, Республика Молдова  
*e-mail: elenasasco5@gmail.com*

**Введение**

*Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. (патоген *Cochliobolus sativus*) является телеоморфом *Bipolaris sorokiniana* (анаморф) и возбудителем широкого спектра болезней злаков. *D. sorokiniana*, который переносится почвой и семенами, является патогеном пшеницы, ячменя и других зерновых культур и трав, вызывающим обыкновенную корневую гниль, гниение проростков, болезни черного зародыша (*black point*) и листовенную бурую пятнистость. С максимальной средней частотой (18,1%) на семенах пшеницы в Пакистане была выделена *D. sorokiniana*. Из-за высоких потерь урожая гриб считается наиболее важным патогеном пшеницы в более теплых районах мира [3, 4]. Высокая изменчивость патогенна *B. Sorokiniana* наблюдается во всех шести агроклиматических зонах Индии [2]. Была выявлена высокая положительная корреляция уровня инфекции семян с частотой корневой гнили [13]. Возбудитель *D. sorokiniana*, наблюдаемый в Болгарии на разных зерновых, был идентифицирован и на культурах *Triticum monococcum* L. Была продемонстрирована способность гриба *in vitro* продуцировать некротические поражения от темно-коричневого до черного цвета на корневых и нижних частях стебля пшеницы [6].

В Северокитайской равнине наиболее часто встречаются корневые и кроновые гнили озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.). Идентифицировано сосуществование видов *Bipolaris sorokiniana* и

*Fusarium pseudograminearum* (соответственно до 33,7% и 27,8%) [5]. На посевах озимой мягкой пшеницы в Республике Молдова в комплексе возбудителей фузариозно-гельминтоспориозных корневых гнилей наиболее часто встречаются грибы *Fusarium* spp. и *Drechslera* spp. с различной степенью выраженности патогенеза из-за климатических факторов [7].

Создание устойчивых сортов к обыкновенной корневой гнили затруднено из-за редкой встречаемости источников устойчивости и большой вариабельности патогена. При отборе устойчивых форм растений к корневым гнилям необходимо учитывать специфичность абиотических условий, так как видовой состав возбудителей сильно варьирует. Проявление материнского эффекта в реакции на грибок *D. sorokiniana* свидетельствует о необходимости селекции устойчивой, хорошо адаптированной материнской формы [7].

Целью исследований было: Разработать методологический подход, позволяющий определять сходство реакции растительных объектов с различным уровнем организации на метаболиты *Drechslera sorokiniana*. Это позволит правильно отбирать для селекционных программ источники устойчивости озимой мягкой пшеницы.

### Методы исследований

Были исследованы процессы роста корешка и стебелька на ранней стадии онтогенеза растений и каллусогенеза зрелого зародыша у генотипов Moldova 614 (М 61), Moldova 66 (М 66) и линии L Selania/Accent (L S/A). В качестве селективного фактора был использован 21-дневный культуральный фильтрат 3-х изолятов *D. sorokiniana*, полученный по используемой в лаборатории методике. Он применялся в концентрациях 100% и 20% соответственно для обработки семян в лабораторных условиях и при добавлении в питательную среду Мурасиге-Скуга (МС) *in vitro*. Калиброванные семена стерилизовали в течение 1-2 мин в 96% этаноле, затем в течение 15-20 мин – в 9% растворе хлорной извести, а затем промывали стерильной дистиллированной водой и оставляли на 1.5-2 часа при температуре 28°C для проклевывания. Вырезанный зародыш переносили в чашки Петри на питательную среду МС, содержащую полный набор макро- и микроэлементов, витамины, 2,4-Дихлорфеноксиуксусную кислоту (2 мг/л), инозит (100 мг/л), сахарозу (3 %) и агар (0,7 %) (контрольный вариант). Также были представлены варианты, дополненные культуральным фильтратом (КФ) 3-х изолятов *D. sorokiniana* в концентрации 20% от объема. Для

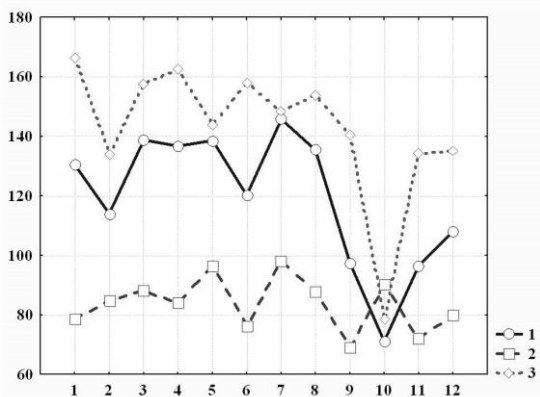
индукции каллусообразования культуры выращивали в темноте при температуре 25°C.

Оценку реакции проводили на основе показателей длины корешка и стебелька пшеницы (мм) на 6-е сутки после обработки семян КФ *D. sorokiniana* (изоляты 1, 2, 3) и проращивания в чашках Петри. Частоту индукции каллусогенеза (%) и площадь поверхности каллуса (мм<sup>2</sup>) определяли на 14-е сутки культивирования.

Статистический анализ данных был проведен с использованием пакета программ STATISTICA 7.

### Результаты исследований

В контрольном варианте длина корешка и стебелька варьировали в следующих пределах: 130.6±3.5-78.6±2,7 мм, 138.6±3.6-96.4±2.3 мм и 97.3±3.4-69.2±2.6 мм соответственно для генотипов М 61, М 66 и L S/A. Наименьшие значения ростовых параметров обнаружены у L S/A, это генотип, имеющий низкие показатели роста и развития в полевых условиях засухи 2019-2020гг. Под влиянием КФ патогена *D. sorokiniana* наблюдалось ингибирование, стимулирование длины корешка и стебелька, а также отсутствие реакции ростовых параметров. Генотипы пшеницы проявили более выраженную дифференцированную реакцию и вариабельность признака корешка, что привело к изменению соотношения корешок/стебелек, особенно для генотипа L S/A. В большей степени ингибирование проявилось у корешка под действием КФ 1 (Рис. 1).



**Рис. 1 - Вариабельность признаков длины корешка и стебелька под действием культурального фильтрата *Drechslera sorokiniana***

Примечание.

По вертикали: 1– длина корешка (мм); 2– длина стебелька (мм);  
 3– соотношение корешок/стебелек (%);  
 По горизонтали: 1, 2, 3, 4 – М 61; 5, 6, 7, 8 – М 66;  
 9, 10, 11, 12 – L S/A;  
 1, 5, 9– контроль; 2, 6, 10– КФ 1; 3, 7, 11– КФ 2; 4, 8, 12– КФ 3.

Дисперсионным двухфакторным анализом (ANOVA) взаимоотношений компонентов фитопатосистем выявлено наибольшее значение генотипического фактора (69.3% и 24.5%) для вариабельности признаков длины корешка и стебелька. Данные указывают на высокую уязвимость ответа корешка на ранних стадиях онтогенеза пшеницы в различных вариантах взаимодействия с КФ *D. sorokiniana*. Определяющим для роста корешка является также и взаимодействие *генотип x КФ* (28.2%). Наивысший вклад в создании вариабельности длины стебелька внесло взаимодействие факторов *генотип x КФ* – 67.0% (Табл. 1).

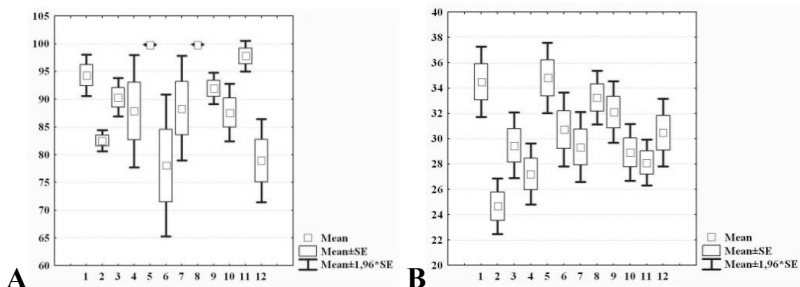
Таблица 1

**Долевой вклад факторов и их взаимодействие в образовании вариабельности признаков роста**

Фактор	Степень сво- боды	Длина корешка		Длина стебелька	
		Дис- персия	Доля влияния	Дис- персия	Доля влияния
<i>Генотип (Г)</i>	2	88792	69.3*	2199	24.5*
<i>КФ (Изолят)</i>	2	36185	28.2*	534	5.9*
<i>ГxКФ</i>	4	2247	1.8*	6025	67.0*

\* – Различия существенны при  $P \leq 0.05$

В контрольном варианте параметры частоты и площади поверхности каллуса варьировали в пределах 99.8%...92.0% и 34.8 мм<sup>2</sup>...32.1 мм<sup>2</sup>. Самые низкие значения наблюдались у генотипа L S/A. В большинстве случаев КФ *D. sorokiniana* оказывал более выраженное ингибирующее действие на процессы частоты индукции каллусогенеза и образования площади каллуса. В вариантах с КФ гриба *D. sorokiniana* изолята 1 отмечено самое сильное ингибирование частоты индукции каллусогенеза и площади поверхности каллуса (Рис. 2).



**Рис. 2 - Вариабельность признаков каллусогенеза под действием культурального фильтрата *Drechslera sorokiniana***

Примечание. По вертикали: Частота индукции каллуса, % (А);

Площадь поверхности каллуса, мм<sup>2</sup> (В);

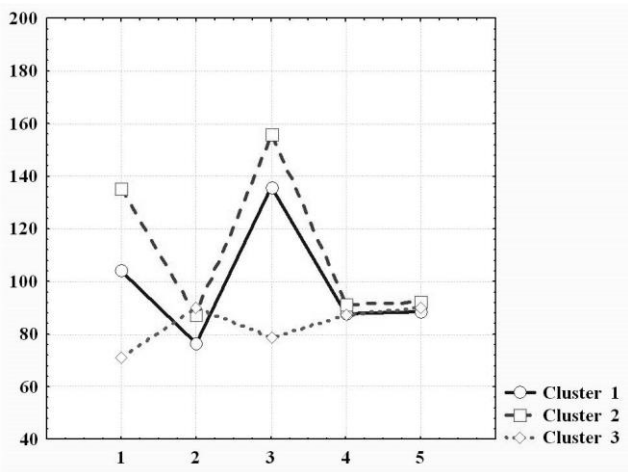
По горизонтали: 1, 2, 3, 4 – М 61; 5, 6, 7, 8 – М 66;

9, 10, 11, 12 – L S/A;

1, 5, 9 – контроль; 2, 6, 10– КФ 1; 3, 7, 11– КФ 2; 4, 8, 12– КФ 3.

Кластерный анализ (к-средних), основанный на распределении генотипов в зависимости от центральных средних, позволил дифференцировать уровень ответа параметров роста и каллусогенеза пшеницы на действие КФ 3-х изолятов *D. sorokiniana* на 3 кластера. Центральный кластер (2) выделяется наивысшими значениями устойчивости пшеницы по 5-ти параметрам. Он включает варианты ответа генотипов М 61 и М 66 соответственно на КФ *D. sorokiniana* изолята 2, 3 и 1, 2, 3 (5 вариант). Его евклидовое расстояние составляет 44.8 и 299.8 соответственно от кластера 1 и кластера 2. Кластеры 2 и 3 включили варианты ответа генотипа L S/A на все метаболиты изолята *D. sorokiniana*, а также и генотипа М 61 на КФ 1 (Рис. 3).





**Рис. 3 - Кластерный анализ (метод  $k$ -средних) распределения ответа пшеницы на КФ изолят *Drechslera sorokiniana***

### Выводы

Дисперсионным двухфакторным анализом взаимоотношений компонентов фитопатосистем выявлено наибольшее значение фактора *генотип пшеницы* для варибельности признака длина корешка. Наивысший вклад в создание варибельности длины стебелька внесло взаимодействие факторов *генотип x КФ*.

Генотип Moldova 66 был идентифицирован с наивысшей средней устойчивостью изученных параметров к воздействию КФ изолята, что дает возможность использовать данный генотип в селекционных программах в качестве источника устойчивости к патогену *Drechslera sorokiniana*.

### Библиография

1. Burlakoti R.R., Shrestha S.M., Sharma R.C. Impact of seed-borne inoculum, irrigation, and cropping pattern on propagation of *Bipolaris sorokiniana* and epidemiology of foliar blight and common root rot in spring wheat. In: Journal of Plant Pathology, 2013. Vol. 95(3), p. 571-578.
2. Chauhan P.K., Singh D.P., Karwasra S.S. Morphological and pathogenic variability in *Bipolaris sorokiniana* Causing Spot Blotch in Wheat (*Triticum aestivum*, *T. durum*, *T. dicoccum*) in India. In: Int. J. Curr.

Microbiol. App. Sci, 2017. Vol. 6(11), p. 3499-3520. doi:https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.611.412

3. Mehboob S. et al. Detection of wheat seed mycoflora with special reference to *Drechslera sorokiniana*. In: Pak. J. Phytopathol., 2015. Vol. 27(01), p. 19-25.

4. Raza M. et al. Characterization and pathogenicity of *Bipolaris sorokiniana* ca used spot blotch of wheat in Pakistan. In: Fuaast Journal of Biologi, 2014. Vol. 4(1), p. 97-100.

5. Xu F. et al. Spatial Distribution of Root and Crown Rot Fungi Associated With Winter Wheat in the North China Plain and Its Relationship With Climate Variables. In: Front Microbiol., 2018. Vol. 9, 1054. doi: 10.3389/fmicb.2018.01054.

6. Yanashkov I.T., Vatchev T.D. First Report of Root and Lower Stem Rot Caused by *Drechslera sorokiniana* on Einkorn in Bulgaria. In: Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2017. Vol. 23(4), p. 594–595.

7. Лупашку Г.А., Гавзер С.И., Сашко Е.Ф. Эколого-генетические основы создания доноров устойчивости пшеницы к корневым гнилям. В: Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС. Материалы докладов, сообщений. М., 2016. Т. 2, с. 223-233.

UDC 633.582:635.5(478)

## **DATA ON SOME POISONOUS PLANTS AND THEIR MEDICINAL USES**

**Ciocarlan N.G., Izverscaia T.D.,  
Ghendov V.S., Munteanu M.A.**

“Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)  
Chişinău, Republic of Moldova  
*e-mail: n\_ciocarlan@mail.ru*

### **Introduction**

Many plants commonly used as food or for medicinal purposes possess toxic parts, are poisonous unless processed, or are toxic at certain stages of their lives. Some only can cause a serious threat to animals (such as cats, dogs, or livestock) or certain categories of people (children, the elderly, or people with pathological vulnerabilities). Numerous other plants not commonly used in food or for therapeutic purposes are also poisonous,

being necessary to avoid accidentally contacting or ingesting them. Some of these are popular ornamental plants or are cultivated for purposes other than consumption. Poisonous activity of plants is due to the presence of toxic substances such as tannins, alkaloids, saponins, cardiac or other steroid glycosides, resins, amides etc. Many of these poisonous compounds have important medicinal benefits being used for various ailments such as antidiabetic, anticancer, antibacterial, antifungal, and cytotoxic effects. When used in lower concentrations becomes a potential drug in treating diseases like diabetes, cancer etc. [11], but uncontrolled use of these plants can lead to possibly serious intoxications, even death.

Knowledge of plant toxicity has always been important, but the information has not always been reliable. In this paper we present useful information about some poisonous plants, at the same time with important therapeutic properties that grow in the collections of the “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute) from Chisinau, Republic of Moldova.

### **Material and methods**

The research was carried out during the years 2010-2020. As the base of this study, the collection of medicinal plants from the “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute) has served, where the group of toxic plants is also included. Most of the poisonous medicinal plants were obtained through international exchange of seeds (*Delectus Seminum*) and by collecting seeds and plant material from the indigenous flora [5]. The plants were grown on experimental plots with an area of 6 m<sup>2</sup>. An extensive bibliographic study on the topic regarding poisonous plants and their medicinal uses was conducted [3, 4, 8, 9, 12, 13, 15, 18-21, 23]. The monitoring of plants behavior in *ex situ* conditions was performed [17, 22].

### **Results and discussions**

The collection of medicinal plants of the “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute) from Chisinau, Republic of Moldova totals 302 taxa (species, subspecies, forms and varieties) belonging to 67 families and 171 genera. The major activities in this sector are focused on continuous accumulation and maintenance of genetic resources of useful plants, plant biology research, obtaining scientific outcome and practical requirements for introduction into the culture. On a small area within the collection are grown poisonous species occupying an outermost position and are accompanied by informative labels. Some of them are listed in the table 1, along with the information including botanical name, therapeutic effects, and also toxic parts of the plant and symptoms of toxicity.

Table 1

**Data on some poisonous medicinal plants**

Scientific name	Medicinal uses	Toxic parts of the plant	Toxic effects
<i>Asparagus officinalis</i>	cardiovascular, hepatic, cytotoxic, antidiabetic, antioxidant, immunological, neuro and cardioprotective	fruit, stems	discomfort, abdominal pain, vomiting, skin irritations
<i>Adonis vernalis</i>	cardiovascular, antioxidant, antiangiogenic, antibacterial, anti-inflammatory	all parts	intoxications manifested by nausea, vomiting, diarrhoea
<i>Atropa belladonna</i>	sedative, analgesic, emetic neurotropic, pain reliever, muscle relaxer, and anti-inflammatory	all parts of the plant	dilated pupils, unclear vision, tachycardia, loss of balance, indistinct speech, confusion, delirium, hallucinations
<i>Convallaria majalis</i>	cardiotonic, antispasmodic, strongly diuretic, antipyretic, laxative, sedative.	all parts of the plant	dizziness, cardiac arrhythmias nausea, vomiting, skin irritation
<i>Chelidonium majus</i>	cardiac, tonic and diuretic, antipyretic, laxative and sedative	all parts	dizziness, cardiac arrhythmias
<i>Peganum harmala</i>	abortive, aphrodisiac, digestive, diuretic, hallucinogenic, narcotic, ophthalmic, uterine tonic, vermifuge	seeds	hallucinations and vomiting
<i>Phytolacca americana</i>	fungistatic, antibacterial, expectorant, anti-inflammatory, antiseptic, sedative, muscle relaxant	all parts of the plant	diarrhea, hallucinations, dizziness, visual disturbances,

	and diuretic		vomiting, death
<i>Digitalis lanata</i>	cardiac, diuretic, stimulant and tonic	leaves	digestive disorders, heart rhythm disorders, visual disturbances
<i>Digitalis purpurea</i>		seeds flower	
<i>Helleborus foetidus</i>	anthelmintic, cardiac, cathartic, diuretic, emetic, irritant, violently narcotic and a drastic purgative	all parts of the plant	vomiting, diarrhea, headache and delirium, skin irritations
<i>Bryonia alba</i>	roots are anti-inflammatory, lavatory-purgative, antioxidant, antitumor, immunostimulatory, relaxing	fruits	paralyzing effect on the nervous system, 40 fruits cause death
<i>Hedera helix</i>	anti-inflammatory, antitussive, expectorant, antibacterial, antifungal	leaves stem fruits	vomiting, diarrhea, convulsions, skin rash
<i>Vinca minor</i>	sedative, antihypertensive, vasodilator, hemostatic, antimicrobial and astringent	all parts	the overdose suppress cardiac activity
<i>Aguillegia vulgaris</i>	diuretic, choleric, laxative diaphoretic, analgesic	seeds roots	severe gastroenteritis and heart palpitations
<i>Asarum europaeum</i>	emetic, expectorant, diuretic, antipyretic, sedative, anti-inflammatory, anti-helminthic, hemostatic	leaves roots	vomiting, constrict blood vessels, increase cardiac activity and blood pressure, similar to adrenaline.
<i>Ricinus communis</i>	laxative, antimicrobial, hypoglycemic, contraceptive, antioxidant, cytotoxic	seeds	burning sensation in the mouth and throat, abdominal pain, purging, diarrhea

***Digitalis purpurea* L.** (Common foxglove) is native to Western Europe, naturalized in North America and some other temperate regions. It is cultivated in Ukraine and the North Caucasus. It is an herbaceous biennial plant. The leaves are simple, spirally arranged, covered with gray-white pubescent and glandular hairs. In the first year the plant develops a tight rosette at ground level. In the second year the plant develops a flowering stem with the length of 1–2 m. The flowers tubular, pendulous, typically purple arranged in a showy, terminal, elongated cluster. The inside surface of the flower tube is heavily spotted. The fruit is a capsule with numerous tiny seeds.

**Medicinal uses:** Foxgloves have been used to treat various heart conditions since at least the 18<sup>th</sup> century, and are still the source of a group of cardiac medicines today. The plant possesses cytotoxic, antidiabetic, antioxidant, insecticidal, immunological, hepatic, diuretic, stimulant, neuro and cardioprotective effects [1]. It has a tonic effect upon a diseased heart, enabling to beat more slowly, powerfully and regularly without requiring more oxygen. At the same time, it stimulates the flow of urine, having a very beneficial effect on the kidney [7].

**Toxic effects:** The leaves, seeds, and flowers are poisonous to humans and some animals, containing cardiac or other steroid glycosides. These cause irregular heartbeat, general digestive upset, and confusion. Other symptoms of *Digitalis* poisoning include a low pulse rate, vomiting, and uncoordinated contractions of different parts of the heart, leading to cardiac arrest and finally death. Yet these medicines are toxic when taken incorrectly, the therapeutic dose is very close to the lethal dose.

Another 7 species of *Digitalis* L. (*D. lanata*, *D. grandiflora*, *D. ferruginea*, *D. lutea*, *D. lamarckii*, *D. micrantha*, *D. laevigata*) are grown in the collection, being investigated on various aspects.

***Adonis vernalis* L.** (False hellebore) is a perennial plant native to Central and Southern Europe and eastwards to Western Siberia. It is an herbaceous plant with short, thick rhizome. Stems are glabrous, branched, 5-15 cm tall in flower and up to 45 cm tall in fruit. Basal leaves with petiole up to 4-5 cm; cauline leaves sessile; leaf blade triangular, glabrous, finely 2- or 3-pinnate divided in linear lacinia; leaflets long petiolate. Flowers are 4-8 cm in diameter. Sepals are ovate, brownish, and sparsely pubescent. Petals 10-20, oblanceolate, 20-35 mm long and 5-10 mm wide, yellow. Achenes are spheroidal, pubescent.

**Medicinal uses:** Poisonous, but a valuable medicinal plant. *A. vernalis* has a long history of medicinal use and is still retained in the

Pharmacopoeias of several European countries. The plant contains cardiac glycosides similar to those found in the *Digitalis* species that improve the heart efficiency. Pharmaceutical preparations are used to treat chronic heart failure, neurosis, insomnia and epilepsy. They relax the central nervous system more than glycosides in other plants. The extracts and the active constituents possess broad pharmacological properties, including cardiovascular, antiangiogenic, antibacterial, antioxidant, and anti-inflammatory activities [16].

*Toxic effects:* All parts of the plant are poisonous, containing toxic substances as cymarine and cardio stimulant compounds such as adonidin and aconitic acid. The overdose causes intoxications manifested by nausea, vomiting, and diarrhea. Leaves and flowers eaten by cattle act on heart and cause death of animals. The most dangerous is during the flowering period.

***Phytolacca americana* L.** (Pokeweed) is distributed throughout North and South America, Africa and Asia. It is an herbaceous, perennial plant with pivoting, napiform root. Stem erect, glabrous, reddish, 1-3 m high. Leaves are alternate, oval, and entire with acuminate tip, pale green. Flowers are small, long-pedicelled, gathered together in racemes. Fruit – spherical glossy berry, with 8-10 ribs, red or dark red. Seeds glossy, black.

*Medicinal uses:* the plant has a fungistatic, antibacterial, expectorant, anti-inflammatory, antipyretic, calming, muscle relaxant and diuretic, and purgative, emetic, effect. Is used in the treatment of autoimmune diseases, rheumatoid arthritis, glandular fever, tonsillitis, chronic catarrh, bronchitis, burns, rheumatic pain, hemorrhoids, tumors, epilepsy, edema of cardiac and renal origin, chronic pleurisy, constipation, hypertension, genitourinary infections, skin bleeding, itching, psoriasis, leucorrhea [14].

*Toxic effects:* All parts of the plant are toxic, leaves, berries and roots contain phytolaccatoxin and phytolaccigenin a powerful irritant that can cause gastrointestinal symptoms in humans and animals. The overdose causes diarrhea, hallucinations, dizziness, visual disturbances, vomiting, spasms, difficult breathing and even death. The plants get more toxic at maturity, with the exception of the berries (which are toxic even while green).

***Helleborus foetidus* L.** (Stinking Hellebore) is native to the mountainous regions of Central and Southern Europe, Greece and Asia Minor. It is an evergreen perennial plant growing up to 80 cm, with a thick succulent stem and glossy leaves. The drooping cup-shaped yellowish-green flowers appear in spring, often with a purple edge to the five petal-

like sepals on strongly upright stems. Each flower produces up to five (usually three) wrinkled follicles.

*Medicinal uses:* A very toxic plant, considered to be useful for reducing blood pressure in various conditions of hypertension. This species has similar medicinal properties to the black hellebore (*Helleborus niger*). It has been used in the treatment of dropsy, amenorrhea, nervous disorders and hysteria, but it is very poisonous and great care must be taken over the dosage. The root is anthelmintic, cardiac, cathartic, diuretic, emetic, emmenagogue, irritant, violently narcotic and a drastic purgative. A homeopathic remedy is made from the roots. It is used in the treatment of headaches, psychic disorders, enteritis and spasms [2, 7, 10].

*Toxic effects:* All parts of the plant are very poisonous and great care must be taken over the dosage. It should be taken exclusively under professional supervision. The intoxication is caused by the cardiotoxic glycosides that act on the heart and the saponins that exercise their toxic function on the digestive system. It induces vomiting, diarrhea, headache and delirium if ingested. In strong intoxications it causes mental confusion, hypotension, cramps, cardiorespiratory failure and death. In external use, the contact with skin produces redness and serious cutaneous lesions. It is toxic for the animals inducing similar symptoms to humans.

*Atropa belladonna* L. (Belladonna) belongs to Solanaceae family, native to temperate Southern, Central and Eastern Europe; North Africa, Turkey, Iran and the Caucasus, naturalized in North America. It is a branching, herbaceous, perennial rhizomatous plant growing up to 2 m tall. Leaves are ovate, 18 cm in length. The bell-shaped flowers are greenish purple. The fruits are black spherical berries, 1.5 cm in diameter.

*Medicinal uses:* Belladonna has been used in herbal medicine for centuries as a pain reliever, muscle relaxer, and anti-inflammatory, and to treat menstrual problems, peptic ulcer disease, histaminic reaction, and motion sickness. The plant has sedative, analgesic, emetic and neurotrophic properties [6]. It is used as a sedative, to stop bronchial spasms in asthma and whooping cough and as a cold and hay fever remedy.

*Toxic effects:* The foliage and berries are extremely toxic when ingested, containing tropane alkaloids. These toxins include atropine, scopolamine and hyoscyamine, which cause delirium and hallucinations. Belladonna is one of the most toxic plants known. The symptoms include dilated pupils, sensitivity to light, blurred vision, tachycardia, loss of balance, staggering, headache, rash, flushing, severely dry mouth and



throat, slurred speech, urinary retention, constipation, confusion, hallucinations, delirium and convulsions.

### Conclusions

The information presented above says that many of toxic medicinal plants have important therapeutic values. Even if these plants have poisonous parts like leaves, roots and stem, their constituents have proven to be very useful to human herbal medicine. Traditional system of medicines has vast applications of these plants and the knowledge about poisonous plant is vital to avoid poisoning accidents. Information on poisonous plants is significant as most of them are used as medication when used in right doses. As long as a wide number of chemical constituents from various poisonous medicinal plants have been reported to possess important pharmacological activities, this information remains to be very important for pharmaceutical companies in the formulation of new types of drug.

*Acknowledgement. The research was supported by the NARD through the project "Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova", 20.80009.7007.22.*

### Bibliography

1. Al-Snafi A.E. Phytochemical Constituents and Medicinal Properties of *Digitalis lanata* and *Digitalis purpurea* - A Review, Indo Am. J. P. Sci, 2017, 4(02), p. 225-234.
2. Balázs V.L., Filep R., Ambrus T. et al. Ethnobotanical, historical and histological evaluation of *Helleborus* L. genetic resources used in veterinary and human ethnomedicine. Genet. Resour. Crop. Evol., 2020, vol. 67, p. 781–797.
3. Camovic T.A., Stewart C.S., Pennycott T.W. Poisonous Plants and Related Toxins. USA: CABI Publishers, 2004, p. 1-151.
4. Canadian Poisonous Plants information system  
[https://web.archive.org/web/20090115170214/http://www.cbif.gc.ca/pls/pp/ppack.list?p\\_sci=sci&p\\_type=all&p\\_x=px](https://web.archive.org/web/20090115170214/http://www.cbif.gc.ca/pls/pp/ppack.list?p_sci=sci&p_type=all&p_x=px)
5. Ciocârlan Nina. Mobilisation and maintenance of medicinal gene pool in the Botanical Garden (I) of ASM. Mediul ambiant, nr. 3 (69), 2013, p. 11-16.
6. Datta K. Animesh et al. An updated overview on *Atropa belladonna* L. IRJP, 2011, vol. 2 (11), p. 11-17.
7. <https://pfaf.org/user/plantsearch.aspx>
8. <http://yadflora.narod.ru/1.html>

9. Jesse Wagstaff D. International poisonous plants check list: an evidence-based reference. New York: CRC Press. 2012.
10. Maior M.C., Dobrota C. Natural compounds with important medical potential found in *Helleborus* sp. Cent. Eur. J. Biol., 2013, 8(3), p. 272-285.
11. Njugi W. A Constructive Approach on Lethal Plants for Medicinal Use. J. Med. Toxicol. Clin. Forensic. Med., 2018, vol. 4(1), p. 2-9.
12. Poisonous Plants List  
<https://www.ivydenegardens.co.uk/Plants/poisonousplants1.html>
13. Priya V.K., Gopalan R. A survey on some poisonous plants and their medicinal values in Dhoni forest, Palakkad, Kerala, India. Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci., 2015, vol. 4, p. 234-239.
14. Ravikiran G, Raju A.B., Venugopal Y. *Phytolacca americana*: A Review. Int. J. Res. Pharm. Biomed. Sci., 2011, vol. 2, p. 942-946
15. Salgar S.D., Usman R.M., Vadnere G.P. et al. Contribution of poisonous plants in herbal remedies. J Pharm BioSci, 2018, vol. 6(2), p. 18-35.
16. Shang X, Miao X, Yang F. et. al. The Genus *Adonis* as an Important Cardiac Folk Medicine: A Review of the Ethnobotany, Phytochemistry and Pharmacology. Front. Pharmacol., 2019, vol. 10, p. 25-33.
17. Sparks T.H., Menzel A., Stenseth N.C. European Cooperation in Plant Phenology. Climate Research, 2009, vol. 39, 12 p.
18. Tamilselvan N, Thirumalai T, Shyamala P, David E. A review on some poisonous plants and their medicinal values. J. Acute Dis., 2014, vol. 3 (2), p. 85-89.
19. Wagstaff DJ. International Poisonous Plants Check List. New York: An Evidence Based Reference, CRC Press, 2008, p. 1-25.
20. Дикорастущие полезные растения России /Отв. ред. Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е. СПб.: Изд. СПХФА, 2001, 663 стр.
21. Донченко А.С., Кашеваров Н.И., Зверева Г.К. и др. Ядовитые и вредные растения Сибири. Новосибирск: Россельхозакадемия. Сибирское отделение, 2009. 168 стр.
22. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР //Бюл. ГБС АН СССР, 1972, вып. 113, стр. 3-8.
23. Надежкин С.Н., Кузнецов И.Ю. Полезные, вредные и ядовитые растения. М.: КНОРУС, 2010, 248 стр.

**SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGI IN THE NATIONAL  
BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE), REPUBLIC OF MOLDOVA**

**Ciocarlan N.G.**

“Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)  
Chişinău, Republic of Moldova  
*e-mail: n\_ciocarlan@mail.ru*

**Introduction**

The genus *Scutellaria* L. (Lamiaceae family) includes about 350 species, occurring in Europe, the USA and East Asia. *Scutellaria baicalensis* Georgi (Chinese skullcap) is the most studied and widely used species of this genus. It is a valuable medicinal plant which has a long history of use in traditional as well as modern medicine. Its roots are used as the famous traditional Chinese medicine Huang-Qin, which is recorded in Chinese Pharmacopoeia, European Pharmacopoeia, and British Pharmacopoeia [10].

*Scutellaria baicalensis* is an herbaceous, perennial species with a short multi-headed rhizome that gradually passes into a thick, fleshy root positioned vertically. The stems are erect, 4-angular, branched and slightly pubescent. The leaves are opposite, lanceolate, with ciliated edge, acute tip, short-petiolate or sessile. The dark blue bi-labiate flowers located in the axils of the upper leaves are arranged along the stem. The seeds are black, nutlets, about 2 mm long and about 1-1,5 mm wide.

Chinese skullcap (*S. baicalensis*) is one of the 50 fundamental herbs of the traditional Chinese medicine used since ancient times to treat inflammation, hypertension, bacterial and viral infections. It also improves the general condition of the body, the functional state of the cardiovascular system and central nervous system. Multiple scientific studies have shown that over 40 compounds have been isolated and identified from *Scutellaria baicalensis*, including flavonoids, terpenoids, volatile oils and polysaccharides [4, 11]. Flavonoids are the basic chemical constituents that induce the antiviral, anti-inflammatory, hepatoprotective, hypotensive, vasodilator, antioxidant, antimicrobial, antihistaminic and sedative effects [2, 3, 5, 7, 9, 12] of the plant. The anticancer effect of *S. baicalensis* extracts has been, also, scientifically confirmed [6]. Due to the active principles (baicalin, baicalein and wogonin), the roots of the plant are a promising remedy in the treatment of blood cancer [3].

## Material and methods

The research was conducted during 2017-2020. The experiments were done in the experimental field of the collection of medicinal plants of the “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute). The plants were obtained, by the international exchange of seeds, from the Botanical Garden of Lodz, Poland, in 2006 [1]. Phenological observations [8] and biometric measurements were made during the growing seasons [13]. The germination coefficient of the seeds was determined in laboratory and greenhouse conditions. In laboratory conditions, in Petri dishes on filter paper moistened with distilled water (100 seeds in 3 repetitions); in greenhouse conditions by incorporating 100 seeds in a special substrate in 3 repetitions. Seed germination was assessed depending on the duration of their storage (1 year, 2 years and 3 years). Under greenhouse conditions, the experiments on the germination of seeds were carried out at the end of February, using a special substrate (chernozem, leaf soil, peat in a 2:1:1 ratio). The study on the characteristics of growth and the phenological stages of the cultivated plants was carried out according to the methodological guidelines commonly used at present [14, 15].

## Results and discussions

High seed productivity is characteristic for *S. baicalensis*. The soft, oblong-elliptical seeds retain the germination capacity for 3 years. Seeds with storage period of 1 year have the highest germination capacity – 80-90%, and for seeds kept 2 years and 3 years this index decreases being between 50 and 70%. Germination energy also decreases during seed storage. In the greenhouse conditions the germination rate is 90-95%. At the plantlet stage the small single-shoot plants develop round, fine-pubescent cotyledons, on long green petioles. The hypocotyl is weakly expressed (up to 0,1 mm long), passing into the main root. Epicotyl is well pronounced. The first leaves of seedlings are entire, pubescent, arranged in pairs opposite along a monopodial axis. The size of internodes decreases towards the top of the shoot. In the state of seedlings, plants can be up to 14-17 days. In the second decade of May, after hardening off the seedlings, they were transplanted into the open field, according to the scheme 30x30 cm. In the first year, the plants developed slowly, but by the end of the first growing season, 83% of the plants reached the flowering stage.

In the next vegetation periods, it was found that the growing season of *S. baicalensis* plants starts in late May – early April. In general, each plant develops 4 above-ground shoots; 2 grow from the axils of the basal leaves, and another 2 shoots – from the buds located in the area of

transition between the root and the base of the stem. Simultaneously with the growth of the main shoots from the axil of each pair of leaves, first-order lateral shoots develop, from which the second-order shoots grow. Juvenile plants can have one or two sympodially growing, non-branching orthotropic shoots, with 4-7 pairs of lanceolate leaves. The root system is represented by the main and numerous adventive roots.

At immature stage, the second order lateral shoots begin to develop from axillary buds of the 3<sup>rd</sup>-4<sup>th</sup> pair of lower narrow-lanceolate leaves. Individuals in an immature stage are characterized by intensive growth of the root system. Due to the contractile properties, the basal part of the main root continues to be drawn into the soil to a depth of 2-3 cm. The duration of this stage is 8-10 days.

At virginal stage plants have well developed lateral shoots. New skeletal axes develop from the buds of the main and lateral axes. The leaf remains narrow lanceolate, but the total leaf area increases (leaves reach a length up to 30 mm and width up to 5 mm). The number of dead shoots from previous years is increasing and the central part of the root begins to die off. The duration of this age state is up to 10-12 days.

At generative stage all shoots of the plants are generative (up to 12-15), branching up to 3<sup>rd</sup> order. At this stage the necrotic processes in the central part of the root continue, lateral roots can reach significant thickness. In pedo-climatic conditions of the Republic of Moldova, *S. baicalensis* plants bloom in the first year. As a result of phenological observations, the budding stage was observed in late June – early July, depending on the year (Tab. 1), when flower buds developed in the axils of the upper leaves located on the main shoots.

Table 1

**Phenological stages of *Scutellaria baicalensis* under conditions of cultivation (2018-2020)**

Year/ phenological stage	Beginning of vegetation	Vegetative growth – budding	Budding – flowering	Full flowering – seed ripening
2018	05 – 15 April	15 April – 30 June	30 June – 06 July	06 July – 20 August
2019	10 – 20 April	20 April - 06 July	06 July – 14 July	14 July – 28 August
2020	01–10 April	10 April – 22 June	22 June – 28 July	28 July – 04 September

The beginning of the flowering stage occurred in early July. After 10-15 days, the emergence of flower buds on the lateral shoots was observed. At full flowering phase, the above-ground part of the plants reaches up to 40-70 cm high and consists of numerous monocarpic shoots (20-25). The underground part is represented by a deep main root. The flowering stage lasted until the end of August. The seed ripening stage began in August and lasted until the end of September. As the seeds were maturing, they fell on the soil surface, and the following year they produced numerous seedlings.

The research on the biological features of cultivated plants, conducted during three growing seasons, has shown, that in mature specimens, the adventive root system does not develop enough to make it possible for plants to propagate by vegetative means. Therefore, the plants were propagated by seeds.

The addition of new *Scutellaria* L. species in the collections of useful plants will expand the assortment with new medicinal plants which, due to their pharmacological activity, are of interest not only for research, but also for the pharmaceutical industry.

### **Conclusions**

The identification, study and cultivation of *Scutellaria baicalensis* species, which have not so commonly been used in our republic, will contribute to the enrichment of the range of medicinal plants, which could be new sources of raw materials for the pharmaceutical industry. The preliminary study of the biomorphological features of *Scutellaria baicalensis* highlighted the high adaptive potential of plants under the pedoclimatic conditions of the Republic of Moldova, demonstrating the prospects of their cultivation on large areas.

*Acknowledgement. The research was supported by the NARD through the project "Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova", 20.80009.7007.22.*

### **Bibliography**

24. Ciocârlan N. Mobilisation and maintenance of medicinal gene pool in the Botanical Garden (I) of ASM. Mediul ambiant. NR. 3 (69), 2013, p. 11-16
25. Fong S. Y. Herb-drug interactions between *Scutellariae Radix* and mefenamic acid: Simultaneous investigation of

pharmacokinetics, anti-inflammatory effect and gastric damage in rats. J Ethnopharmacol., 2015, vol. 170, p. 106-16.

26. Ikemoto S. et al. Antitumor effects of *Scutellariae radix* and its components baicalein, baicalin, and wogonin on bladder cancer cell lines. Urology, 2000, vol. 55, nr. 6, p. 951-955.

27. Kowalczyk E. et al. Pharmacological effects of flavonoids from *Scutellaria baicalensis*. Przegl Lek., 2006, vol. 63, nr. 2, p. 95-96.

28. Li C., Lin G., Zuo Z. Pharmacological effects and pharmacokinetics properties of *Radix Scutellariae* and its bioactive flavones. Biopharm Drug Dispos., 2011, vol. 32, nr. 8, p. 427-45.

29. Li-Weber Min. New therapeutic aspects of flavones. The anticancer properties of *Scutellaria* and its main active constituents Wogonin, Baicalein and Baicalin. Cancer Treatment Reviews, 2009, vol. 35, nr. 1, p. 57-68.

30. Martin J., Dusek J. The Baikal skullcap (*Scutellaria baicalensis* Georgi) – a potential source of new drugs. Ceska Slov Farm., 2002, vol. 51, nr. 6, p. 277-283.

31. Sparks T.H., Menzel A., Stenseth N.C. European Cooperation in Plant Phenology. Climate Research, 2009, vol. 39, 12 p.

32. Vaydia B.M. et al. Antioxidant capacity of Fresh and Dry Leaf Extract of Sixteen *Scutellaria* species. Journal of Medicinally Active Plants, 2014, vol.2, nr. 3-4, p. 42-49.

33. Wang Z.L., Wang S., Kuang Y. et al. A comprehensive review on phytochemistry, pharmacology, and flavonoid biosynthesis of *Scutellaria baicalensis*. Pharm Biol., 2018, 56(1), p. 465-484.

34. Zhao T., Tang H., Xie L. et al. *Scutellaria baicalensis* Georgi. (Lamiaceae): a review of its traditional uses, botany, phytochemistry, pharmacology and toxicology. J Pharm Pharmacol., 2019, 71(9), 1353-1369.

35. Дикорастущие полезные растения России /Отв. ред. Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е. СПб.: Издательство СПХФА, 2001, стр. 351-353.

36. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980, 246 стр.

37. Майсурадзе Н.И., Черкасов О.А., Тихонова В.Л. Методика исследований при интродукции лекарственных растений. ЦБНТИ. Сер. Лекарств. растениеводст. М., 1984, N3, 33 стр.

38. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Бюл. ГБС АН СССР, 1972, вып. 113, стр. 3-8.

## ВПЛИВ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННИКІВ ЦИБУЛІ ПОРЕЙ

Слободяник Г.Я.<sup>1</sup>, Фоменко О.О.<sup>1</sup>, Войцехівський В.І.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уманський національний університет садівництва  
м. Умань, Черкаська обл., Україна  
*e-mail: sgy123@i.ua*

<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування  
м. Київ, Україна  
*e-mail: vinodel@i.ua*

Загальна світова тенденція розвитку овочівництва – швидке наростання обсягів і асортименту овочів. У Європі частка валового збору цибулі порей становить 42% від світового виробництва [1]. Поряд з вирощуванням овочевої продукції існує попит на якісне насіння для розмноження комерційних сортів. Найважливішим аспектом вирощування цибулі з насінневою метою є отримання якісних маточних рослин, зокрема, завдяки оптимальним умовам їх живлення [2]. На фоні удобрення урожайність насіння цибулі зростає на 31–43%, а його схожість – на 2–3%. Останнім часом в галузі овочівництва зростає попит на мікробіологічні препарати, що є наслідком високої вартості хімічних засобів захисту рослин та мінеральних добрив [3]. Комбіновані системи живлення з мікробіологічними препаратами дозволяють значно здешевити технологію виробництва овочів, зокрема, органічних та зберегти родючість ґрунтів.

**Метою** даного дослідження було оцінювання біометричних показників цибулі порей сорту Мрія на перший і другий роки вегетації залежно від внесення мікоризного і бактеріального препаратів та органо-мінерального добрива та визначення рівня врожайності насіння. Вирощували маточні рослини цибулі порей сорту Мрія розсадним способом. Безкасетну 60-денну розсаду висаджували у поле після 15 квітня. Ділянки не зрошувалися. Варіанти підживлень: Меланоріз (0,5 л/га); Біокомплекс-БТУ (0,5 л/га); Меланоріз (0,5 л/га) + Хелпрост Бор (2 л/га); Біокомплекс-БТУ (0,5 л/га) + Хелпрост Бор (2 л/га); контроль – без підживлень. Досліджувані препарати вносили після приживання розсади (перший рік вегетації) та у фазі стрілкування (другий рік вегетації), Меланоріз і Біокомплекс-БТУ – кореневим



підживленням, Хелпрост Бор – позакореневою обробкою. Обліковували врожай насіння цибулі порей після зрізування квітконосів із визрівшими закритими плодами, їх досушування і обмолочування.

На стан розвитку однорічних насаджень цибулі порей позитивний вплив мікоризного препарату Меланоріз підтверджується збільшенням приросту листків (на 11–12 см) і загальної кількості рослин з діаметром стебла більше 1 см (на 2 тис. шт./га), порівняно з неудобренними ділянками. Ефективність підживлень бактеріальним препаратом Біокомплекс-БТУ була вищою і у підсумку загальна кількість якісних маточників на 4,2 тис. шт./га перевищувала контроль. Сумісне підживлення мікоризним препаратом Меланоріз або бактеріальним Біокомплекс-БТУ разом з органо-мінеральним добривом Хелпрост Бор суттєво поліпшує зимостійкість порею, на цих ділянках кількість рослин навесні другого року вегетації становила 127,0–128,6 тис. шт./га.

Насіннева продуктивність цибулі порей залежить від кількості запилених квіток і частки визрівання насіння. У середньому за 2019–20 рр. урожайність насінників після підживлень Біокомплекс-БТУ + Хелпрост Бор становила 4,2 г/рослину, тоді як у варіанті без удобрення – 3,14 г/рослину. На ділянках без Хелпросту Бор вихід насіння вищий на 34–40%. Загальна врожайність насіння з одиниці площі залежить від зимостійкості порею і максимальною була у варіантах сумісного внесення бактеріального або мікоризного препаратів разом з органо-мінеральним добривом Хелпрост Бор – 0,523–0,540 т/га.

Отже, для підвищення насінневої продуктивності цибулі порей доцільно рослини першого і другого років вегетації підживлювати мікробіологічними препаратами сумісно з позакореневою обробкою органо-мінеральним добривом Хелпрост Бор.

### Список використаних джерел

1. Mamedov M.I. Vegetable production in the world: production of main vegetable crops, development trend during 1993–2013 based on the data of FAO. *Vegetable crops of Russia*. 2015. №2. P. 3–9.
2. Готвянська А. С. Вплив добрив на ріст і розвиток насінників, урожайність і якість насіння цибулі ріпчастої сорту Любчик в умов зрошення в умовах Степу України. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. С. 44–47.

3. Остапчук М.О. Мікробіологічні препарати – складова органічного землеробства. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2015. № 7 (47). С. 11–16.

UDC 633.81:582.929.4

**THE BIO-ECOLOGICAL STUDY AND THE CHEMICAL  
COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL OF THE SPECIES  
*ELSHOLTZIA STAUNTONII* BENTH. UNDER THE CONDITIONS  
OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

<sup>1</sup>Colțun M.B., <sup>2</sup>Gille E., <sup>2</sup>Necula R.,

<sup>1</sup>Bogdan A., <sup>1</sup>Cutcovschi-Muștuc A., <sup>2</sup>Grigoraș V.

<sup>1</sup>“Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)

Chișinău, R. Moldova

*e-mail: mcoltun@mail.ru*

<sup>2</sup>“Stejarul” Biological Research Center Piatra Neamț

Romania

*e-mail: elgille9@yahoo.com*

### **Introduction**

Along with the growing scientific interest in aromatic and medicinal plant species, with the development of investigations in this field and as a result of important discoveries made by scientists who have carried out botanical, biochemical, bio-ecological, pharmacological and clinical research, phytotherapy, aromatherapy and phytocosmetics have arisen issues of topical interest for specialists and ordinary people.

Aromatic plants are those species that accumulate essential oils, produced in the protoplasm of plant cells as secondary metabolites. Essential oils have various uses: in food, phytotherapy, aromatherapy, phytocosmetics, gastronomy and in ecological plant protection. From a therapeutic point of view, the most characteristic properties of essential oils are their antifungal, antimicrobial and antiviral activities [1].

Some precious plants are not found in the native flora of the given region, but are brought from other areas and they adapt to the local conditions and are successfully researched, and then cultivated. Of particular interest to the Republic of Moldova are the aromatic plants that have passed the period of acclimatization, adaptation and testing and have

been identified as promising species for implementation and use in various sectors of the national economy [6].

This article also fits in this context, aiming at presenting a complex study on a promising species for Moldova, *Elsholtzia stauntonii* Benth., which has been introduced and researched in the NBGI since 2014, where it grows as a perennial, herbaceous plant. The plants were obtained from seeds, received by the international exchange of seeds from the Botanical Garden of Latvia, and were subsequently researched to determine the biological features of their development and to determine the essential oil content, to establish the optimal propagation methods, to develop primary cultivation techniques and to research the chemical composition of the essential oil.

### **Material and Methods**

The research was conducted in 2014-2020, the experiments were done in the field of the Aromatic Plant Collection of the “Plant Resources” Laboratory. The plants were grown in open ground, in ecologically balanced conditions, on a general agrotechnical background. The species *Elsholtzia stauntonii* Benth. was the subject of study. The research was supported by the NARD through the project “Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova”, 20.80009.7007.22. Phenological observations were made on 25 model plants, once every 3 days during the entire growing season [5]. Observations of the reaction of plants to late spring frosts, their resistance to low temperatures, the influence of light, drought, insufficient and excess atmospheric precipitation and the resistance of plants to diseases and pests were made during the growing season.

The essential oil, obtained from the aerial parts of the plants harvested in the full flowering stage (mid-September) was determined by the method of steam distillation [7].

The chemical composition of the essential oil was determined by *gas chromatography - mass spectrometry (GC-MS)* using the gas chromatograph Agilent Technologies 6890N coupled to the mass selective detector 5975 inert XL MSD. The chromatography was performed under the following conditions: DB5 column – exterior dimensions 30 m x 0.25 mm – interior dimensions 0.25  $\mu\text{m}$  (5% Phenylmethylsiloxane); Mobile phase: Helium – flow rate: 1 mL/min; Injector temperature: 220 °C; Detector temperature: 250 °C; Temperature regime: from 60 °C initially (3 degrees/min.) to 246 °C (constant 8 min); Injected volume: 0.1-0.3  $\mu\text{l}$ ; Split ratio – 1:100. The identification of the peaks in the chromatogram was

performed using NIST 2008 databases and by confirming the mass spectrum and the retention time according to Adams. [11].

### **Research Results**

The species *Elsholtzia stauntonii* Benth. (Mint Shrub) belongs to the *Lamiaceae* family, one of the most numerous families in the order Lamiales, which includes 200 genera and about 3500 species, occurring in all floristic areas of the globe. The genus *Elsholtzia* Willd includes 20 species. The most interesting in terms of content and quality of essential oil is considered *E. stauntonii* Benth. Its native range is northern China and Pakistan, but it has spread to Australia, Portugal, Spain, France, Italy and Bulgaria. It has been cultivated in Ukraine and Middle Asia. [9].

The essential oil has a pronounced antibacterial activity against pathogenic bacteria. The dry raw material contains a number of vital micro- and macronutrients: iron, manganese, molybdenum, which makes it possible to use it in the treatment of anemia, as a diuretic and digestive stimulant, as well as in the treatment of respiratory diseases. It is widely used in folk medicine in many countries. In Tibetan medicine, the herb is recommended for pulmonary tuberculosis, and in folk medicine in the Far East – for gastritis, anemia, cough and jaundice [3].

*E. stauntonii* is also used in the food industry as a flavoring for soft drinks. The oil has been appreciated with a perfumery note (4.6 points), being included in the formula of cosmetics and perfumes [9]. The subtle aroma, reminding the smell of balm and lemon, determines the value of using this species in gastronomy. Buds and flowers are used as spice. The fatty oil identified in the seeds is used in the paint industry. The mint shrub is also of interest as a honey plant.

Under the conditions of the Republic of Moldova, it grows as a perennial plant, which develops as a typical shrub reaching a height of 60-90 cm, with a diameter of 60 cm, consisting of shoots up to 65-70 cm long. The leaves are opposite, elongated-oval, growing 9-12 cm long and 4-5 cm wide and fall at the end of the growing season, in November. The inflorescences are large, spike-like. The length of the central inflorescence is 4-17 cm. There are more flowers in the lower spiral and fewer in the upper one. The flowers are 6-9 mm long and 2.5-3.0 mm in diameter. The weight of 1000 seeds is 0.2 g. The germination capacity of the seeds of *E. stauntonii*, under laboratory conditions, was 65-80 % and 50 % - under greenhouse conditions. The seeds stored for 3 months began to germinate at a temperature of +20...+22 °C on the 3rd day after the start of experiments. The germination energy was noticed on the 5th day, the

maximum number of germinated seeds was found on the 7th day. The germination period of *E. stauntonii* seeds, under laboratory conditions, was 10-12 days. In the first year of life, the plants were able to complete the entire cycle of development, however, the beginning of phenological stages was delayed, so the fruits did not reach the full ripening stage. The fastest growth was observed in the second half of June and the beginning of July.

At the end of the first growing season, the aerial part consisted of an orthotropic shoot, 30 cm tall, and 3-4 pairs of shoots developed from the axil of the lower and middle stem leaves. On the lateral shoots, 2<sup>nd</sup> order shoots developed. In early September, at the top of the main shoot, the inflorescence was formed.

Starting with the 2<sup>nd</sup> year of life, the plants had stable rates of development. The plants started growing in late March - early April. The plant growth was slow until the middle of May, but then it intensified until the budding stage, which occurred at the end of July. There were 18-20 generative shoots and 10-12 vegetative shoots on a plant. Due to the growth of branches of different order, the plant had a bushy shape.

The root system of plants was well developed, the roots grew 20-25 cm long and of 4-5 mm in diameter. A large number of second-order roots was observed.

The beginning of flowering occurred in mid-August and lasted for 20-25 days, therefore in mid-September the full flowering stage was observed, which lasted for 25-30 days. In the middle of autumn, the plants looked particularly decorative, being completely covered with inflorescences consisting of purple flowers, hanging at the ends of the branches. At the end of October, the fruit ripening stage was recorded. The growing season lasted 195-210 days depending on the weather conditions. When the frosts started, the aboveground organs of the plants died off, and in this form they overwintered.

The plants prefer sunny areas with slightly fertile soils. The areas in close proximity to groundwater and heavy clay soils are unsuitable for cultivation [8]. The bush is shaped directly by annual pruning, which plays a key role in increasing plant productivity. The load of the bush should not exceed 35-40 % of the shoots, with a nutrition area of 80 x 40 cm. The plants can be cut annually in spring, starting with the second year after planting. Once every five years, they need to be rejuvenated by cutting the shoots at a height of 15-20 cm above the soil surface. Some characteristics of this species are the large branching capacity of the main shoots and the relatively uniform distribution of the lateral shoots towards the interior and

towards the periphery of the area occupied by the plant. As a result, the aerial sphere consists of numerous compactly arranged shoots.

The biologically active substance of this species is the essential oil, the content of which begins to increase at the beginning of the flowering stage, reaching maximum levels in the full flowering stage, then, it begins to decrease. The essential oil of *E. stauntonii* is synthesized by the single-celled hairs located on the epidermis of the plant, as well as by the secretory glands located in the epidermis of the aboveground organs, especially the petals and sepals, and to a lesser extent in the leaves [2].

In the reference years, the essential oil content was determined according to the organ (flowers, leaves, stems) and depending on the development stage. Investigations show us that the maximum content of essential oil is produced in the full flowering stage, obtaining 1.12 % per dry matter, and in inflorescences – 2.3 % per dry matter, respectively.

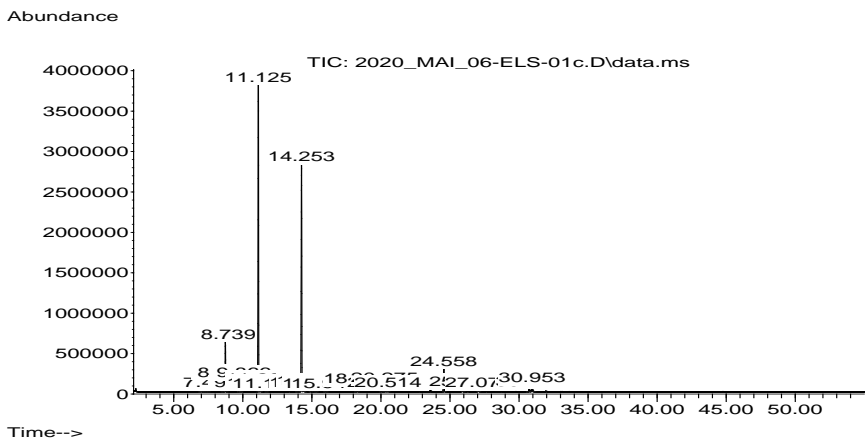
The use of essential oils in the food industry as natural flavors and preservatives requires a phytochemical study. The essential oil extracted from *E. stauntonii* plants is orange and perfectly conveys the fragrance of the plant. By organoleptic evaluation, it refers to a type of balsamic fruit with notes of dried fruit. The investigations carried out at the “Stejarul” Biological Research Center in Piatra Neamț, allowed the identification of 16 main chemical compounds in the essential oil obtained from the species *E. stauntonii* (Tab.1).

The essential oil of *E. stauntonii* is rich in (Z)-cinerone (43.3 %) and rosefuran epoxide (33.2 %). Other important compounds are: eucalyptol (6.2 %),  $\beta$ -caryophyllene (3.9 %) and acetophenone (1.6 %) (Fig. 1). According to the data from literature, in the essential oil of *E. stauntonii*, 41 compounds were identified, 30 of which were identified in the Nikita Botanical Garden, where the dominant compounds of the essential oil were rosefuran – 40.5 %, rosefuran epoxide – 29.8 %, which are monoterpenic derivatives of furan. In addition, the essential oil contains sesquiterpenes: caryophyllene 5.5 %,  $\alpha$ -humulene 2.0 %, artemisia ketone 2.5 %, as well as ethanol 1.4 %, linalool 1.3 % and caryophyllene oxide 1.1 % [4]. The essential oil extracted from flowers is dominated by rosefuran ( $41.73 \pm 0.62$  %) and rosefuran epoxide ( $40.36 \pm 0.89$  %) [10].

**The chemical composition of *E. stauntonii* Benth. essential oil**

RT (min)	Kovats index	Compounds	Area%
7.03	978	1-Octen-3-ol	0.3
7.19	985	3-Octanone	0.3
7.47	996	3-Octanol	0.2
8.49	1025	<i>p</i> -Cymene	1.4
8.74	1032	Eucalyptol	6.2
9.71	1060	$\gamma$ -Terpinene	0.2
9.86	1064	Acetophenone	1.6
11.12	1099	( <i>Z</i> )-Cinerone	43.3
14.25	1178	Rosefuran epoxide	33.2
14.35	1180	4-Terpineol	0.2
14.89	1194	$\alpha$ -Terpineol	0.6
18.28	1272	Geranial	1.0
24.56	1421	$\beta$ -Caryophyllene	3.9
25.93	1456	$\alpha$ -Humulene	0.6
27.07	1484	$\alpha$ -Curcumene	0.4
30.95	1583	Spathulenol	1.5
		<i>Other compounds</i>	<i>5.1</i>

The determination of phytochemical compounds allows the identification of the field of application, in the case of the species *E. stauntonii*, further investigations of its antimicrobial, antibacterial and fungistatic activity are recommended. The presence of rosefuran is an indicator of the properties of the oil as a flavoring, therefore it is recommended to use it in the production of cosmetics and perfumery, alcoholic and soft drinks.



**Fig. 1 - The GC-MS chromatogram of *Elsholtzia stauntonii***

### Conclusions

The pedoclimatic conditions of Moldova are favorable for the growth and development of *Elsholtzia stauntonii* Benth. plants, which are able to complete the entire ontogenetic cycle. The plants bear fruit starting with the 2nd year of life for 6-7 years. Seed production depends on the age of the plants and the position of the shoots on the central axis. The 2-3 year old plants had the highest seed production coefficient (76-77 %).

The research on the accumulation of essential oil in *Elsholtzia stauntonii* Benth. has demonstrated that it depends on the age, the phenological stage and the organ of the plant where it is produced. The maximum amount of essential oil is accumulated in 2-5-year-old plants (1.05-1.15 %), in the full flowering stage (0.95-1.12 %), in inflorescences (1.85 - 2.25 %). In the essential oil of *E. stauntonii*, 16 components have been identified, among which the basic ones are: (*Z*)-cinerone (43.3 %) and rosefuran epoxide (33.2 %). Other important compounds are: eucalyptol (6.2 %),  $\beta$ -caryophyllene (3.9 %) and acetophenone (1.6 %). *E. stauntonii* is recommended in the economic circuit as an aromatic and medicinal plant, which will help expanding the range of species grown in the given area.



## Bibliography

1. Andreea Rausch Brigitte Lotz. Plante aromatice. Bucuresti: ALLFA, 2010. p. 22-24.
2. Burzo I., Toma C. Țesuturi secretoare și substanțele volatile din plante. 2012. Edit. Univ. „Al.I.Cuza”, Iași.
3. Tian GH. Chinese Herbal Medicines, 5(2) 2013. 104-108.
4. Tucker, A. O., Maciarello M. J. Volatile Oil of *Elsholtzia stauntonii* Benth. *Journal of Essential Oil Research*, 7(6), 1995. 653-655.
5. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Москва, Наука, 1974. 280 с.
6. Бодруг. М.В Интродукция новых эфирномасличных растений в Молдове. Кишинев: Штиинца, 1993. с. 144-145.
7. Государственная фармакопея СССР. Москва, 1968.993 с.
8. Капелев И.Г. Опыт введения в культуру нового эфирноса эльгольдии Стаунтона // Пищевая промышленность. Масло-жировая, парфюмерно-косметическая и эфирномасличная промышленность. Экспр.-инф. 1985. Вып. 5, сер. 5. с. 7 - 10.
9. Машанов В.И., Андреева Н.Ф., Машанова Н.С., Логвиненко Новые эфирномасличные культуры. Симферополь:Таврия,1988. 160 с.
10. Хлыпенко Л.А., Орёл Т.И. Компонентный состав эфирного масла *Elsholtzia stauntonii* сорта Розовое облако // Бюл. ГНБС. Вып. 118. 2016. с. 23- 27.
11. Robert P. Adams. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography / Mass Spectrometry. Allured publishing, 2017. ed. 4.1.

## АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ МАЛИНИ ДО ПОСУХИ ЗА УМОВ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Телепенько Ю.Ю., Терещенко Я.Ю.

Інститут садівництва НААН,

с. Новосілки, Київська обл., Україна

*e-mail: juli23@meta.ua*

Відомо, що водний режим рослин, особливо в період їхньої активної вегетації, суттєво впливає на ріст, розвиток, продуктивність та якість урожаю. Екстремально посушливі та жаркі періоди негативно впливають на показники водообміну. За нестачі вологи в рослин призупиняється ріст, в'януть та обсыпаються листя і плоди, зменшується закладання генеративних бруньок, а відповідно й урожайність, не тільки в рік посухи, а й на наступний, різко знижується якість плодів [1–4].

Дослідження посухостійкості забезпечує можливості для об'єктивного оцінювання значення сортів, дає змогу виділити ті з них, що можуть бути використані як цінні донори для селекції нових сортів з високим рівнем екологічної адаптивності, сприяє раціональному розміщенню ягідних культур за вирощування в різних умовах [5].

З появою на ринку нових сортів малини вивчення рівня їх адаптивності до певних умов вирощування завжди є актуальним завданням.

Серед лабораторно-польових методів дослідження посухостійкості рослин найінформативнішими є вивчення показників водного режиму листя, щовизначали за методикою Г. В. Єрьоміна та Т. А. Гасанової [6].

Загалом, ґрунтово-кліматичні умови України, зокрема й Західного Лісостепу є придатними для вирощування більшості плодово-ягідних культур, малини в тому числі. Проте, у літній період рослини дуже часто страждають від посухи. Так, зокрема літо 2018 року було дуже раннім, рекордно тривалим, жарким, характеризувалося численними посухами, що змінювалися періодами перезволоження внаслідок потужних злив. Червень характеризувався істотними перепадами добових температур. Середня вдень склала 20,4 °С з кількома температурними максимумами за місяць у межах 31,0...31,3 °С (12, 19 і 22.06), знижуючись уночі вдвічі-втричі. Опади

були переважно незначними, рівномірно розподіленими в часі. 19 і 30 червня було зафіксовано дві надпотужні зливи 22,9 і 47,6 мм відповідно, або 76 % від усієї кількості опадів за місяць (92,6 мм). Липень виявився теплим і дощовим. Середня температура повітря дорівнювала 21,0 °С, кількість опадів – 84,5 мм. Серпень був жарким і посушливим. Середня температура повітря склала 23,4, температурний максимум – 32,9 °С. Опадів зафіксовано лише 24,2 мм (з них 12,3 випало у вигляді зливи 01.08) [7].

Червень 2019 року був спекотним. Середньодобова температура повітря становила 24,5 °С із температурними максимумами від 30,3 до 37,3 °С щодня і майже до кінця місяця. У першій декаді місяця випало 16,8 мм опадів. 27 червня зафіксовано випадання 21,3 мм, що становить 50 % від усієї кількості за місяць. Липень був менш спекотним, ніж червень. Середньодобова температура становила 20,3 °С, а максимальні значення впродовж місяця коливалися від 20,5 до 36,5 °С. Кількість опадів за місяць становила 35,84 мм. Серпень був жарким та посушливим. Середньодобова температура серпня становила 21,5 °С. Максимальне значення температури повітря було зафіксовано 21 серпня – майже 38 °С. Місячна кількість опадів становила 12,9 мм.

Вивчення посухостійкості було проведено серед 8 сортів малини висаджених на колекційній ділянці Інституту садівництва, а саме: Октавія, Саня, Тула Меджік, Глен Файн, Феномен, Глен Емпл, Вікторія та Персея.

Одним із фізіологічних механізмів забезпечення високої посухостійкості є здатність рослин утримувати залишкову кількість води після зав'ядання. Дослідити цю властивість дає змогу лабораторне визначення водоутримувальної здатності листків. Дослідження динаміки змін водоутримувальної здатності засвідчило, що найінтенсивніше листки втрачали воду в перші 2 години після початкового зважування: 5,7...9,6 % вологи. За 4-годинну експозицію втрати води фіксувалися від 12,0 до 17,8 %. За 6 годин впливу посухи листки втратили 16,2...25,5 % вологи. Досить інформативним показником при вивченні водоутримувальної здатності є відсоток втрати вологи при 24-годинній експозиції, оскільки за сучасних кліматичних умов посухи є довготривалими. Так, у розрізі досліджуваних сортів малини встановлено, що найвищою водоутримувальною здатністю володіє сорт Вікторія, який за добу експозицію втратив 51,2 % вологи. Найнижчою водоутримувальною

здатністю характеризується сорт Tuna Magic – втрата води становить 61,2 %.

Також важливим показником, що характеризує стабільність водного гомеостазу під час дії посухи, є водний дефіцит листків. У розрізі досліджуваних сортів показник водного дефіциту не перевищує 7,7 % (сорт Глен Емпл), що підтверджує досить високу посухостійкість рослин малини.

Найнижчий рівень водного дефіциту листового апарату сортів малини зафіксовано у Тула Меджік (3,1 %) та Октавія (3,9 %), що вказує на дещо нижчий їх адаптивний потенціал за умов посухи.

### Список використаних джерел

1. Лагутенко О. Т., Загородня Т. О. Вплив погоднокліматичних факторів на формування продуктивності агрусу (*Grossularia reclinata* L.) у північній частині Лісостепу України. Садівництво. 2012. Вип. 65. С. 223–228.
2. Кушниренко М. Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений / под ред. П. А. Генкеля. Кишинев : Штиинца, 1975. 214 с.
3. Еремін Г. В., Кошелев И. К. Физиология засухоустойчивости растений. *Физиология засухоустойчивости растений*. Москва : Наука, 1971. С. 132–150.
4. Лархер В. Экология растений / перевод Д. П. Викторова ; под ред. Т. А. Работнова. Москва : Мир, 1978. 282 с.
5. Легкая Л. В. Засухоустойчивость малины и ежевики в центральной зоне плодводства Республики Беларусь. *Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микробиоты* : сборник статей II Международной научно-практической конференции (г. Минск, 12–14 ноября 2013 г.). Минск : Изд. центр БГУ, 2013. С. 160–162.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / подобщ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел : ВНИИСПК, 1999. 608 с.
7. Макарова Д. Г., Василенко В. І., Трохимчук А. І. Моніторинг погодних змін та їх вплив на продуктивність цінного селекційного генофонду вишні (*Cerasus vulgaris* Mill.) у Лісостепу України. Садівництво. 2020. Вип. 75. С. 92–101.

## СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ГЕТЕРОЗИСНОЙ СЕЛЕКЦИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

**Тороп Е.А.**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы  
и сахара имени А.Л.Мазлумова»  
п. ВНИИСС, Воронежская обл., Россия  
*e-mail: helenatorop@yandex.ru*

### **Введение**

На современном этапе развития селекции растений наиболее результативным для повышения урожайности сельскохозяйственных культур является использование для этой цели гетерозиса гибридов первого поколения. Об этом свидетельствует вековой опыт его практического использования [1].

Но гетерозисная селекция имеет и ряд очень существенных недостатков. Главный из них заключается в большой продолжительности цикла, его сложности и затратности, что является причиной дороговизны получаемых семян: стоимость гибридных семян подсолнечника дороже семян сорта в 4 раза, а риса – в 10 раз. При этом резкое повышение урожайности наблюдается только в первом поколении, а в следующем наблюдается почти такое же резкое его падение. Поэтому семена гибридов используются только один раз и на следующий год их необходимо закупать для посева вновь. В результате потребителю гибридные семена обходятся на порядок дороже, чем семена обыкновенного популяционного сорта. К тому же, как показывает опыт использования иностранных гибридов подсолнечника в сельскохозяйственном производстве нашей страны, на уровне урожайности это существенно не сказалось [2].

Сложность и затратность гибридной селекции при низком уровне финансирования отечественных селекционных учреждений и связанная с этим очень плохая оснащенность их оборудованием являются основной причиной сложившегося положения в отечественной селекционно-семеноводческой работе с рядом важных перекрестноопыляющихся культур (кукуруза, подсолнечник, рапс и особенно – сахарная свёкла).

Выходом из создавшегося положения в настоящее время может стать разработка и использование оригинальных, превосходящих по простоте и эффективности, используемые в настоящее время, технологий селекции. Только это может создать конкуренцию иностранным гибридам и сортам и остановить их интервенцию.

В основу предлагаемой технологии легла теория закрепления гетерозиса В.А. Струнникова [3]. Им же был предложен и способ закрепления гетерозиса в ряду поколений [4]. Впоследствии эта теория была подтверждена и на растительных объектах: пшенице [5], горохе [6], ячмене [7]. Косвенными подтверждениями обоснованности этой теории гетерозиса являются: возникновение, иногда после глубокого самоопыления, высокопродуктивных линий, наследуемость линиями уровня комбинационной способности, относительно высокая частота получения линий, обладающих высокой комбинационной способностью, на основе высокогетерозисных гибридов.

На основе положений теории гетерозиса В.А. Струнникова в свое время в Китае была развернута селекция сортов риса. Полученные в результате, сорта возделываются на больших площадях [8]. В дальнейшем она после существенного изменения получила применение в нашей стране во ВНИИ риса, где к настоящему времени с применением методов биотехнологии и маркерной селекции создана серия высокопродуктивных сортов риса, часть из которых внесена в Госреестр РФ [9]. С использованием способа селекции, основанного на теории гетерозиса В.А. Струнникова, на базе гетерозисного гибрида во ВНИИ масличных культур созданы сорта сои и льна, превышающие существующие на 20 и более процентов [10].

Указанные результаты получены на самоопыляющихся культурах. От применения подобных технологий в селекции перекрестноопыляющихся растений можно ожидать еще лучших результатов, т.к. частота гетерозисных комбинаций и уровень гетерозиса в этих растений выше [11].

В связи с вышеизложенным, разработка технологии создания высокопродуктивных гибридов сахарной свеклы с закрепленным уровнем гетерозиса, представляется весьма актуальной.

### **Материалы и методы исследований**

Научные исследования выполнены в лаборатории культуры тканей и молекулярной биологии ФГБНУ «ВНИИСС им А.Л.Мазлумова».

В качестве исходного материала использовались родительские компоненты высокоурожайного гибрида сахарной свеклы отечественной селекции РМС-137: МС-форма №709, характеризующаяся высокой урожайностью и высокой комбинационной способностью, а также линия 215877 – многосемянный диплоидный опылитель. Материал был предоставлен лабораторией исходного материала и гетерозисных опылителей сахарной свёклы ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л.Мазлумова».

Для проведения исследований в культуру *in vitro* вводили неоплодотворенные семязачатки и верхушечные меристемы, используя соответствующие методики [12, 13]. Для стерилизации растительного материала использовали 10% раствор хлорамина.

Полученные экспланты культивировались при 16- часовом фотопериоде, освещенности 5 тыс. люкс и температуре 26°C.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

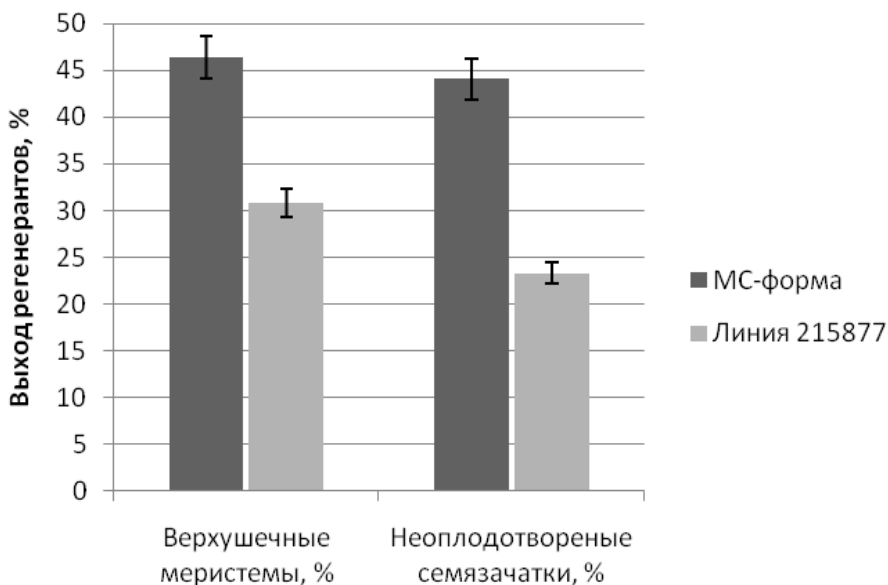
Важнейшей проблемой селекции сахарной свеклы является ускоренное создание высокопродуктивных сортов и гибридов.

Теоретической предпосылкой настоящих исследований является теория закрепления гетерозиса академика В.А. Струнникова [14]. Ее исходным положением является то, что высокая продуктивность гетерозисного гибрида первого поколения является «результатом концентрации в одном генотипе, благодаря гибридизации соответствующих родительских линий, скоординированного комплекса благоприятных генов (ККГ), подавляющих действие неблагоприятных рецессивных леталей, полuletалей и субвитаблей, находящихся в гибриде».

Главная ценность гаплоидных растений заключается в отсутствии у них летальных и полuletальных генов, а возможность перевода гаплоидов на диплоидный уровень, например, при использовании колхицина, обеспечивает получение дигаплоидов, также лишенных таких генов [15].

С этой целью были введены в культуру верхушечные меристемы и неоплодотворенные семязачатки МС-формы высокопродуктивного гибрида РМС-137, а также его отцовской линии – многосемянного диплоидного опылителя 215877.

На рисунке 1 представлены результаты получения регенерантов у изучаемого селекционного материала.



**Рис. 1 - Регенерационная способность у изучаемого селекционного материала**

Данные экспериментов показывают, что способность к регенерации у МС-формы гибрида Рамонский 137 выше, чем у его диплоидного опылителя – линии 215877. Так, при введении верхушечных меристем и неоплодотворенных семязачатков наибольшее количество жизнеспособных регенерантов составило у МС-формы (46,4 и 44,1% соответственно), что возможно связано с ее гибридным происхождением. Это согласуется с результатами исследований Подвигиной О.А. [16] о том, что наилучшей регенерационной способностью обладают материалы гибридного происхождения.

### **Выводы**

Таким образом, в результате реализации начальных этапов технологии создания высокопродуктивных гибридов сахарной свеклы с закрепленным уровнем гетерозиса, получены регенеранты для создания высокопродуктивных форм с закрепленным уровнем гетерозиса.

Показано, что способность к регенерации у МС-формы гибрида Рамонский 137 выше, чем у его отцовской линии – диплоидного опылителя 215877. При введении верхушечных меристем и



неоплодотворенных семязачатков наибольшее количество жизнеспособных регенерантов составило у МС-формы (46, 4 и 44,1% соответственно), что связано с ее гибридным происхождением МС-формы.

### Список использованных источников

1. Жученко А.А., Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): Монография. В двух томах / А.А. Жученко.– М.: Изд-во РУДН, 2001. – 1488 с.

2. Бочковой А.Д., Перетягин Е.А., Хатнянкий В.И. и др. Подсолнечник: особенности сортовой политики в зависимости от почвенно-климатических, технологических и социально-экономических условий (обзор) //Масличные культуры. Научн.-техн. бюлл. ВНИИМК им. В.С. Пустовойта.– 2018.–Вып. 2 (174).– С. 120-134.

3. Струнников, В.А. Природа гетерозиса, методы его повышения и закрепления в последующих поколениях без гибридизации /В.А.Струнников, Л.В. Струнникова // Изв. АН. Серия биологическая. – 2000 – № 6. – С. 679-687.

4. Струнникова Л.В., Струнников В.А. Способ закрепления гетерозиса гибридов в последующих поколениях. – Патент на изобретение RU 2153253 С1, 27.07.2000. Заявка № 99112784/13 от 11.06.1999.

5. Тараканова, Т.К. Обнаружение компенсационных генов у мягкой пшеницы и их изучение / Т.К.Тараканова, В.А.Соколов, С.Ф.Коваль // Генетика культурных видов растений: Сб. ст. Новосибирск: ИЦиГ СО АН СССР.- 1991. – С. 53-63.

6. Гостимский, С.А. О возможности получения гетерозисных форм гороха / С.А.Гостимский , С.А.Рыбцов , Т.А. Ежова // С.-х. биол. – 1992. – №1. – С. 64-71.

7. Наволоцкий, В.Д. Селекция ярового ячменя для условий недостаточного увлажнения / В.Д Наволоцкий // Автореф. докт. с.-х. наук. Л.- 1989. - 35 с.

8. Гончарова Ю.К. Генетические основы повышения продуктивности риса: дисс. д.б.н. – Краснодар, 2014. – 417 с.  
Электронный ресурс  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/864/864e38f18b6c5f619356c6641c546add.pdf>.

9. Харитонов Е.М, Гончарова Ю.К. Гетерозис у риса: проблемы и перспективы: Монография. – Краснодар: ФГБНУ ВНИИ риса; Просвещение-Юг, 2016. – 159 с.)
10. Лукомец В.М., Зеленцов С.В. Методы селекции сои и льна. – Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 2. С. 19-23.
11. Geiger H.H. Strategies of hybrid rye breeding /H.H. Geiger // Vortr. Pflanzenzüchtung.– 2007.– V. 41.–S.1-5.
12. Знаменская В.В. Микроклонирование *in vitro* как метод поддержания и размножения линий сахарной свеклы. – В сб.: Энциклопедия рода Beta. Биология, генетика и селекция свеклы: Сб. науч. тр. Институт цитологии и генетики СО РАН, Россия, Новосибирск: «Издательство Сова». – 2010. – С. 420-437.
13. Подвигина О.А., Индуцирование гаплоидии из неоплодотворенных семязпочек сахарной свеклы в условиях *in vitro* / Энциклопедия рода Beta. Биология, генетика и селекция свеклы: Сб. науч. тр. Институт цитологии и генетики СО РАН, Россия, Новосибирск: «Издательство Сова». – 2010. – С. 455-465.
14. Гетерозис можно закрепить в потомстве / Струнников В.А., Струнникова Л.В. //Природа. – 2003. – № 1. – С. 3-7.
15. Корниенко А.В., Буторина А.К. Генетика и селекция сахарной свеклы *V. Vulgaris L.*: (прошлое, настоящее и будущее); ГНУ Всерос. НИИ сах. свеклы им. А.Л. Мазлумова. – Воронеж: Воронежский ЦНТИ, 2012. – 391 с.
16. Подвигина О.А. Теоретическое обоснование и приемы использования методов биотехнологии в селекции сахарной свеклы: автореф. дис. д. с.-х. наук. – Воронеж, 2003. – 46 с.

## **МІКРОЗЕЛЕНЬ, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК ОВОЧІВНИЦТВА**

**Улянич О.І., Ваховська А.В.\***

Уманський національний університет садівництва

м. Умань, Черкаська обл., Україна

*e-mail: avvakhovskaya@gmail.com*

Основним завданням овочівництва є постійне і достатнє забезпечення населення всіма видами овочів, в тому числі зеленими і пряно-ароматичними культурами. Для забезпечення населення зеленою продукцією і подовження терміну споживання у зимово-весняний та літній періоди можливе шляхом використання новітніх технологій виробництва, зокрема, мікрозелені (мікрогрін). Вирощування мікрозелені – це популярна тенденція здорового харчування, яка стає все більш популярною в Україні та в усьому світі.

Слід зазначити, що вирощування мікрозелені бере свій початок ще з 1980-х років, коли шеф-кухарі ресторанів у Сан-Франциско (Каліфорнія, США) почали використовувати молоду ніжну зелень заввишки п'ять сантиметрів для покращення кольору, текстури і смаку салатів та гарнірів різноманітних страв. Перевагою мікрозелені є не тільки красивий колір і зовнішній вигляд, який справляє враження. Маленькі зелені паростки у фазі одного-двох справжніх листочків вважаються вітамінними, з унікальним набором мікроелементів, амінокислот, фітонутрієнтів та ефірних олій [1].

Мікрогрін, як правило, вирощують упродовж двох-чотирьох тижнів від сходів до збору врожаю. Насіння використовують з різних видів овочів, трав, пряно-ароматичних та декоративних рослин. Популярними є: салат, амарант, рукола, горох, буряк, базилік, капуста, мангольд, кінза, кріп, гірчиця, петрушка, редиска, щавель тощо. Технологія мікрогрину не потребує використання синтетичних добрив, пестицидів і регуляторів росту рослин. Тому вирощування мікрозелені можна вважати як органічне овочівництво у чистому вигляді.

Вчені вважають, що мініатюрна зелень забезпечує організм необхідними поживними речовинами і позитивно впливає на здоров'я людини. Дослідження, проведені Мерілендським коледжем сільського господарства та природних ресурсів США, показують, що мікрозень

має більшу харчову цінність, ніж зріла рослина. Група дослідників порівняла вміст вітаміну С, Е, К та  $\beta$ -каротину в 25 видах мікрозелені та їх біологічно зрілих аналогів. Встановлено, що поживна цінність мікрозелені від 4 до 40 разів перевищує за даним показником зрілі рослини [2].

Згідно з дослідженнями американських вчених, слід зазначити, що в раціон українського населення слід вводити нові продукти, які насправді є більш корисними, не лише у щоденному раціоні, а й у боротьбі з авітамінозами та багатьма хронічними захворюваннями.

З метою вдосконалення нових технологій вирощування овочевих культур та цілорічного забезпечення населення свіжою вітамінною продукцією в лабораторії грибівництва і вигонки овочів кафедри овочівництва Уманського НУС було проведено дослідження впливу виду субстрату на смакові якості мікрозелені овочевих рослин та організовано першу в університеті дегустацію мікрозелені.

До дегустації представляли наступні зразки мікрозелені: гірчиця біла і салат посівний на кокосовому субстраті та мінеральній ваті.

За результатами дегустації виявили, що салат, вирощений на мінеральній ваті та кокосовому субстраті істотних відмінностей не показав, в обох варіантах мав ніжну консистенцію, солодкий присмак та аромат свіжої зелені і лактуцину.

Зразки гірчиці мали хрустку консистенцію та слабо виражений аромат, а однією з особливостей гірчиці, вирощеної на кокосовому субстраті відзначено більш інтенсивний прояв гостроти і більш тривалий післясмак.

Виходячи з вищезазначеного, можна стверджувати, що вирощування мікрозелені дає можливість отримати продукцію з максимальною концентрацією вітамінів, ароматичних речовин і мікроелементів. Тобто, те найцінніше, найкраще, що було у рослини, що вона накопичила у своєму насінні, мобілізується в цих маленьких паростках. Водночас рослина ніжна на смак, тонка, делікатна, не має твердих волокон, дає, так би мовити, «делікатесні смакові відчуття».

### **Список використаних джерел**

1. Kaiser, C. and Ernst, M. Microgreens. 2012. [online] URL: <https://www.uky.edu/Ag/CCD/introsheets/microgreens.pdf> [Accessed 11 May 2019]

2. Xiao, Z. Nutrition, Sensory, Quality and Safety Evaluation of A New Specialty Produce: Microgreens. 2013. [online] URL: [http://drum.lib.umd.edu/bitstream/handle/1903/14900/Xiao\\_umd\\_0117E\\_14806.pdf?sequence=1&isAll owed=y](http://drum.lib.umd.edu/bitstream/handle/1903/14900/Xiao_umd_0117E_14806.pdf?sequence=1&isAll owed=y) [Accessed 11 May 2019].

**\*Науковий керівник** – Улянич О.І., доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН України.

УДК 581.16:634.7

## ІНІЦІАЦІЯ ТА ПРОЛІФЕРАЦІЯ АКТИНІДІЇ В УМОВАХ *INVITRO*

**Яремко Н.О., Удовиченко К.М.**

Інститут садівництва НААН

с. Новосілки, Київська обл., Україна

*e-mail: nadiiayaremko@gmail.com*

**Вступ.** На сьогоднішній день значно виріс попит на малопоширені культури, зокрема, популярності набуває актинідія, яка має високий вміст природніх антиоксидантів і біологічно активних речовин, а також привабливі декоративні особливості (відноситься до ягідної ліани помірних широт). Для своєчасного задоволення потреб нових видів та сортів плодівих і ягідних культур необхідно паралельно з традиційними способами широко використовувати технології прискороного розмноження садивного матеріалу, а саме *in vitro*.

Літературні дані свідчать про варіації щодо мінерального та гормонального складу поживних середовищ, які використовують для мікроклонального розмноження представників роду *Actinidia*, що робить актуальним питання підбору та удосконалення складу поживного середовища на етапі розмноження даної культури.

**Мета.** Підібрати оптимальний склад поживного середовища та концентрацію цитокініну для отримання найвищого коефіцієнту розмноження.

**Методи.** Дослідження проводилися у відділі вірусології, оздоровлення та розмноження плодівих і ягідних культур Інституту садівництва НААН України протягом 2018-2020 рр. експланти для введення в культуру *in vitro* відбирали в період активного росту

рослин (травень). Для ініціювання асептичної культури використовували верхівкові та пазушні бруньки рослин. Стерилізуючим агентом слугував 0,1 % розчин хлориду ртуті. Додатково використовували 70% етанол і комерційний розчин «Білизни» у чотирикратному розведенні. Інфіковані та некротичні експланти відбраковували, а життєздатні пересаджували на поживне середовище для розмноження через 30-40 діб.

Мікропагони культивували на поживному агаризованому середовищі двох типів: Мурасіге-Скуга (MS) [7] та Куаріна-Лепуавра (QL) [8] з різними модифікаціями протягом 16-годинного світлового дня з освітленням 2000-2500 лк за температури 23-25°C і вологості повітря 50-60%. На етапі проліферації на фоні кожного середовища додатково вивчали вплив 6-бензиламінопурину (6-БАП) у різних концентраціях – 0,5; 1,0; 1,5 та 2,0 мг/л. Культивування рослин тривало 30 днів. Середовища стерилізували автоклавуванням за температури 120°C і тиску 1 атм протягом 20 хв.

**Результати досліджень.** Одним з найбільш важливих етапів роботи в культурі тканин є період відбору експлантів. Нами було здійснено відбір пагонів для ініціації культури *in vitro* в період активного росту рослин (травень) з подальшою стерилізацією 0,1 % розчином хлориду ртуті протягом 3 хв. За даних умов було отримано 75% життєздатних експлантів. Подібні результати було отримано у дослідженнях з трьома видами актинідії іншими дослідниками, де вихід стерильних експлантів складав 83% в період відбору квітень-травень [5].

На регенераційну здатність в культурі ізольованих апексів, а також на коефіцієнт розмноження *invitro* значний вплив мають генетичні особливості виду і сорту. Поряд з генотипом істотний вплив на реалізацію морфогенетичного потенціалу має мінеральний склад поживного середовища та вміст фітогормонів, зокрема цитокінінів. [1,3, 2, 4, 5].

Для оптимізації етапу проліферації нами було закладено дослід з підбору складу поживного середовища за використання різних концентрацій 6-бензиламінопурину. Кожний варіант дослідів виконували в трьох повторностях. В результаті досліджень було виявлено, що на середовищі QL за концентрації 0,5 мг/л 6-БАП коефіцієнт розмноження рослин становив 1,8 і поступово збільшувався зі зростанням концентрації цитокініну. Водночас за концентрації 1,5 мг/л 6-БАП (коефіцієнт розмноження 3,2) з'являлися

вітрифіковані рослини, які склали близько 5 % загальної кількості. При додаванні 6-БАП в концентрації 2,0 мг/л відзначали зниження коефіцієнту розмноження до 2,5 мікропагонів на експлант та відсоток вітрифікованих рослин збільшився до 11%, а у 6% рослин відбувалося пригнічення росту і розвитку.

Таблиця 1

**Коефіцієнт проліферації актинідії залежно від типу середовища та концентрації цитокініну**

Концентрація 6-БАП	QL	MS
0,5 мг/л	1,8	1,8
1,0 мг/л	2,2	2,5
1,5 мг/л	3,2	3,6
2,0 мг/л	2,5	2,9

У порівнянні з середовищем QL на середовищі MS за використання 6-БАП в концентраціях від 1,0 до 2,0 мг/л спостерігали вищий коефіцієнт розмноження. Зберігалася загальна тенденція, що зі збільшенням концентрації цитокініну зростав коефіцієнт розмноження, але при цьому підвищувався відсоток вітрифікованих рослин. Таким чином, оптимальним виявилось використання MSз додаванням 1,0-1,5 мг/л 6-БАП.

Для покращення розвитку та регенераційних властивостей мікропагонів актинідії було досліджено різні концентрації цинку. Відомо, що ріст клітин та морфогенез деяких видів може бути посилений за рахунок збільшення концентрації мінеральних солей (мікро- та макроелементів) в порівнянні з базовим середовищем MS. Цинк є компонентом багатьох ферментів з різними функціями включно з РНК- і ДНК-полімеразами.

Дослідження проводили на поживному середовищі MS на фоні бензиламінопурину у концентрації 1,0 мг/л. Встановлено, що підвищення вмісту  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  в 1,5 та 2,0 рази не призвело до покращення загального стану рослин *A. chinensis* (коефіцієнт розмноження був у межах 2,5-2,9), а навпаки, сприяло їх вітрифікації (54 та 65% відповідно) (табл.2). Отже, незважаючи на успішний досвід застосування підвищених концентрацій  $ZnSO_4$  на інших культурах *in vitro* [6] актинідія (*A. chinensis*) не потребувала збільшення даного мікроелементу в складі поживного середовища.

**Вплив підвищеного вмісту цинку в складі поживного середовища на проліферацію та загальний стан рослин актинідії**

Варіант досліджу	Коефіцієнт розмноження	К-ть вітрифікованих рослин, %
1. MS + ZnSO <sub>4</sub> •7H <sub>2</sub> O (8,6 мг/л)	2,90±1,66	0
2. MS + ZnSO <sub>4</sub> •7H <sub>2</sub> O (12,9 мг/л)	2,57±1,48	54
3. MS + ZnSO <sub>4</sub> •7H <sub>2</sub> O (17,2 мг/л)	2,53±1,46	65

**Висновки:**

1. Експериментально доведено, що для мікроклонального розмноження актинідії *A. chinensis* для гібридної форми 1 доцільним є використання поживного середовища MS.
2. На етапі проліферації оптимальним є додавання цитокініну 6-БАП у концентрації 1,0 мг/л і гіберелової кислоти - 0,6 мг/л.
3. Встановлено, що підвищення концентрації ZnSO<sub>4</sub> в складі поживного середовища не є ефективним.

**Список використаних джерел**

1. Высоцкий, В.А. Биотехнологические методы в системе производства оздоровленного материала плодовых и ягодных растений: автореф. д-ра биол. наук / В.А. Высоцкий. - Москва, 1998. - 44 с.
2. Митрофанова И.В. Биотехнологические и физиологические особенности культивирования *in vitro* ценных генотипов розы эфиромасличной / И.В. Митрофанова, О.В. Митрофанова, В.А. Браилко, Н.П. Лесникова-Седошенко // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2015. - № 2 (13). – С. 38-48.
3. Митрофанова, И.В. Соматический эмбриогенез и органогенез как основа биотехнологии получения и сохранения многолетних садовых культур: автореф. д-ра биол. наук / И.В. Митрофанова. - Ялта, 2007. - 40 с.
4. Молканова О.И. Научные основы сохранения и воспроизводства генофонда ценных и редких видов растений в



культуре *in vitro* / О.И.Молканова, О.Г. Васильева, Л.Н. Коновалова // Бюл. ГБС. – 2015. – Вып. 201. – С. 78-82.

5. Муратова С.А. Индукция морфогенеза из изолированных соматических тканей растений / С.А. Муратова, Н.В. Соловых, В.И. Терехова // Мичуринск: Изд-во МичГАУ. - 2011. – 107 с.

6. Fatima N. Enhanced *in vitro* regeneration and change in photosynthetic pigments, biomass and proline content in *Withania somnifera* L. (Dunal) induced by copper and zinc ions / N. Fatima, N. Ahmad, M. Anis // Plant Physiol Biochem. 2011 Dec;49(12):1465-71. DOI: 10.1016/j.plaphy.2011.08.011.

7. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / T. Murashige, F. Skoog // Physiologia Plantarum. – 1962. -18.- P. 100–127.

8. Quoirin M. Improved medium for *in vitro* culture of *Prunus* sp. / M. Quoirin, P. Lepoivre // Acta Hort. – 1977. – V. 78. – P. 437-442.

УДК 635.65:631.559

## **ВПЛИВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ БОБУ ОВОЧЕВОГО**

**Яценко В.В.**

Уманський національний університет садівництва  
м. Умань, Черкаська обл., Україна  
*e-mail: slaviksklavin16@gmail.com*

Однією з найважливіших проблем сільського господарства України нині є дефіцит рослинного білка, рівноцінного тваринному. Боби є важливим джерелом біологічного азоту в землеробстві, значення якого особливо зросло в складній екологічній обстановці при недостатній забезпеченості мінеральними азотними добривами.

В умовах зростання вартості техногенних ресурсів та екологічної напруженості для забезпечення сталого функціонування агроєкосистем, необхідні альтернативні підходи до розробки агротехнологій, що базуються на концепції біологізації землеробства та надання йому ресурсозберігаючого та сталого напрямку розвитку. На основі цього підбір сортів бобів і їх вирощування на краплинному

зрошенні є актуальною проблемою овочівництва і сільськогосподарського виробництва загалом.

На сьогодні при вирощуванні овочів, оптимізація зрошувального режиму як фактора, має першочергове значення. Він визначає ефективність технології та якість врожаю, загальні витрати, потребу у воді та енергетичних ресурсах.

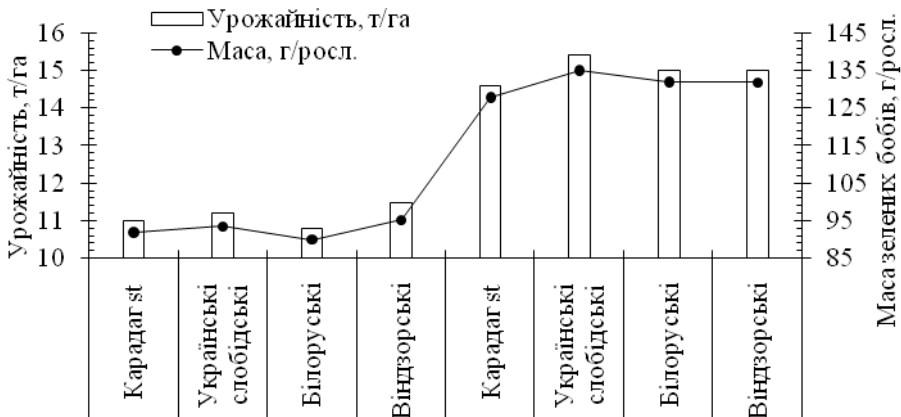
**Метою досліджень**, що проводилися у 2019–2020 рр., було вивчення сортових особливостей і вплив краплинного зрошення на ріст і урожайність бобу овочевого та формування симбіотичної системи. Для досліджень використовували польові, лабораторні, статистичні і розрахунково-аналітичні методи.

Схема двофакторного дослідження включала чотири сорти бобу овочевого (фактор А: Карадагst., Українські слобідські, Білоруські та Віндзорські), які вирощували без зрошення і на краплинному зрошенні (фактор В), підтримуючи вологість ґрунту на рівні 80 % до настання технічної стиглості бобів. Схема розміщення рослин - 60×10 см.

**Результати досліджень** показали, що концентрація загального хлорофілу була найвищою у сорту Українські слобідські, що було більше від сорту-стандарту Карадаг на 8,1 % без зрошення і 12,9 на зрошенні. Краплинне зрошення у середньому сприяло збільшенню концентрації загального хлорофілу на 16,9 – 40,5 %.

Дослідженням активності антиоксидантних ферментів виявлено, що їх активність за вирощування бобів на зрошенні істотно знижується у всіх сортів відносно аналогічних варіантів при вирощуванні без зрошення. Активність каталази знижувалася залежно від сорту на 10,6 – 22,5 %; поліфенолоксидази – 19,4 – 25,9 %; супероксиддисмутази – 19,3 – 24,4 %. Зниження активності антиоксидантних ферментів вказує на посухостійкість цієї культури, а істотність цього зниження на рівень посухостійкості сорту.

Краплинне зрошення сприяло суттєвому збільшенню маси зелених бобів на рослині на 35,9–41,9 г/росл. при  $p \leq 0.05 = 4,02$  (рис. 1). Так, у сорту Білоруські відзначали меншу масу бобів проти сорту Карадаг на 1,9 г/росл. за вирощування без зрошення та вищу масу на 4,1 г/росл. на зрошенні. У сортів Українські слобідські цей показник переважав контроль на 1,6 і 7,2 г відповідно до способів вирощування. У сорту Віндзорські маса зелених бобів збільшувалася на 3,4 і 4,0 г/росл. відповідно до варіанту.



**Рис. 1 - Маса і врожайність зелених бобів (2019–2020 рр.)**

Урожайність культури є найважливішим показником ефективності технології вирощування. За краплинного зрошення показник товарної врожайності зростав на 3,5–4,2 т/га ( $p \leq 0,05 = 0,46$ ), або 31,3–39,2%. Так, сорт Українські слобідські мав вищу врожайність від контрольного сорту на 0,2 т/га без зрошення і на 0,8 т/га на зрошенні. Сорт Віндзорські мав врожайність вищу від контролю на 0,4 і 0,5 т/га відповідно до способу вирощування. Сорт Білоруські характеризувався нижчою врожайністю проти стандарту на 0,2 т/га без зрошення та вищою на 0,5 т/га на зрошенні (рис. 1).

З отриманих результатів видно, що найбільше накопичують білка сорти Українські слобідські (12,3 % без зрошення; 10,9 % на зрошенні) і Віндзорські (13,4 % без зрошення; 11,8 % на зрошенні). Вміст білка за краплинного зрошення зменшувався на 1,4–1,5 % відносно аналогічних варіантів без зрошення. Зменшення вмісту білка можна по'язати з тим, що білок вважається хорошим показником стійкості рослин до дефіциту води, оскільки надходження води спричиняє гідроліз та катаболізм білків, вивільняючи вільні амінокислоти та аміак, а також пролін.

Дослідження формування нодуляційного апарату показали, що вирощування бобів на зрошенні сприяло істотному збільшенню маси азотфіксуючих бульбочок (ризобій) від 34,2 % у сорту Українські слобідські до 114,9 % у сорту Білоруські на рівні  $p \leq 0,05 = 0,03$  г/росл. В той же час мінливість даних ознак ( $CV$ ) була значною (41,6 %

у маси та 48,8 % у кількості бульбочок), що вказує на те що бобово-ризобіальна система є найбільш чутливою складовою фітоценозу.

Краплинне зрошення сприяло істотному збільшенню кількості ризобій на рослині. Так, сорт Карадаг збільшив їх кількість відносно варіанту без зрошення на 5,7 %, сорт Українські слобідські на 16,4 %, сорт Білоруські – на 16,3 %, сорт Віндзорські – на 46,7 %.

**Висновки.** Отже, можна констатувати, що вирощування бобів на краплинному зрошенні сприяє покращенню ростових процесів рослин, підвищує продуктивність посівів і поліпшує ґрунтові умови під наступну культуру шляхом накопичення біологічного азоту в орному шарі ґрунту.

Вирощування бобів на краплинному зрошенні сприяє істотному покращенню формування бобово-ризобіальної системи, що позитивно впливає на концентрацію біологічного азоту у ґрунті.

Представлені результати, базуючись на даних польового експерименту з поверхневим краплинним зрошенням бобів, продемонстрували, що врожайність зелених бобів внаслідок зрошення збільшувалася у середньому по всіх сортах на 34,9 %. Результати, представлені в роботі, мають велике значення, оскільки можуть бути використані для моделювання економічного ефекту.

# ДЛЯ НОТАТОК

# ДЛЯ НОТАТОК

# ДЛЯ НОТАТОК

**НАУКОВЕ ВИДАННЯ**  
**Основні, малопоширені і нетрадиційні види**  
**рослин – від вивчення до освоєння**  
**(сільськогосподарські і біологічні науки):**  
**Матеріали V Міжнародної науково-практичної**  
**конференції**  
**(у рамках VI наукового форуму**  
**«Науковий тиждень у Крутах – 2021»,**  
**11 березня 2021 р.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН**  
**У чотирьох томах**  
**Том 4**

У авторській редакції учасників конференції.

Відповідальний за випуск (технічне редагування, комп'ютерна верстка): О.В. Позняк

Адреса установи:

ДС «Маяк» ІОБ НААН, вул. Незалежності, 39, с. Крути,  
Ніжинський р-н, Чернігівська обл., 16645, Україна  
тел./факс. +38-04631-69369,

E-mail: [konf-dsmayak@ukr.net](mailto:konf-dsmayak@ukr.net); <http://www.dsmayak.com.ua>.

Підписано до друку 04.03.2021 р. Формат 60x84/16.

Друк цифровий. Папір офсетний.

Гарнітура Times. Ум.- друк. арк. 9,6.

Замовлення №20991-8. Наклад 100 прим.

Виготовлено з оригінал-макета замовника.

Друкарня ФОП Гуляєва В.М.

Київська обл., м. Обухів, вул. Малишка, 5

тел. 067-178-37-97

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6205

*drukaryk.com*