

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

**ОВОЧІВНИЦТВО І БАШТАННИЦТВО:  
ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ, СУЧАСНИЙ  
СТАН, ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ**

**МАТЕРІАЛИ  
X Міжнародної  
науково-практичної конференції, присвяченої  
50-річчю від дня створення Дослідної станції  
«Маяк» ІОБ НААН  
(у рамках ІХ наукового форуму  
«Науковий тиждень у Крутах – 2024»,  
11-12 березня 2024 р.,  
с. Крути, Чернігівська обл., Україна)**

**У двох томах**

**Том 1**

**Крути - 2024**

## УДК 635.61 (06)

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, протокол № 1 від 29 лютого 2024 р.

Відповідальний за випуск: Олександр ПОЗНЯК

**Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 50-річчю від дня створення Дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН (у рамках IX наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2024», 11-12 березня 2024 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2024. Т. 1. 252 с.**

Збірник містить матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку», проведеної на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН з актуальних питань економіки галузі овочівництва, генетики, інтродукції, селекції, сортознавства та сортовипробування овочевих і баштанних рослин, агротехнології їх вирощування у відкритому і захищеному ґрунтах різних природнокліматичних зон України і країн близького зарубіжжя, приділено увагу питанням захисту рослин та зберігання і перероблення урожаю, висвітлено історичні аспекти галузі овочівництва.

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, 2024,

© Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, 2024

**NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE  
INSTITUTE OF VEGETABLE AND MELON  
RESEARCH STATION “MAYAK”**

**VEGETABLE AND MELONS:  
HISTORICAL ASPECTS,  
CURRENT STATUS, PROBLEMS AND  
DEVELOPMENT PROSPECTS**

**MATERIALS  
X International  
scientific and practical conference dedicated to the 50<sup>th</sup>  
anniversary of Research station “Mayak” IVM NAAS  
foundation  
(within the framework of the IX scientific forum  
"Science Week in Kruty - 2024",  
March 11-12, 2024, p.  
Kruty village, Chernihiv region, Ukraine)**

**In two volumes  
Volume 1**

**Kruty - 2024**

## ЗМІСТ

**Алієва К.А., Ахадов Д.Р.**

*АГРОЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕНКОРАНЬ-АСТАРІНСЬКОГО ЕКОНОМІЧНОГО РАЙОНУ І БОНІТУВАННЯ ҐРУНТІВ, ПРИДАТНИХ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧІВ.....8*

**Amirov B.M., Kulymbet K.K., Seitmenbetova A.T.,**

**Kurmanakyn O.S., Tulepbergenova K.T.**

*MODELING THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON BIOMETRIC AND YIELD INDICATORS OF BULB ONION ON ORDINARY SEROZEM SOILS OF ZHETYSU REGION.....23*

**Asadova A.I.**

*SOURCES OF ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES FOR SELECTION OF COWPEA (*Vigna unguiculata* (L.) WALP IN CONDITIONS OF ABSHERON PENINSULA.....36*

**Бобер А.В., Набільський Ю.О.,**

**Бобер І.А., Гунько Т.С.**

*ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БУЛЬБ КАРТОПЛІ, ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ.....51*

**Бондарчук А.М., Гаврись І.Л.**

*ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ ПОМІДОРА НА АКВАПОНІЦІ.....56*

**Бондус Р.О.**

*РОБОТА З ГЕНОФОНДОМ КАРТОПЛІ, ЯК ВЕГЕТАТИВНО РОЗМНОЖУВАНОЮ КУЛЬТУРОЮ.....58*

**Вільчинська Л.А., Ляльчук П.П.,**

**Коховська І.В., Макарчук Б.М.**

*ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛОДОВИХ ТІЛ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PLEUROTUS OSTREATUS* (JACQ.:FR) KUMM.) ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ.....60*

<b>Наҗиҗев Е.С., Маммадова А.Д., Каримова А.М., Наҗиҗева С.В., Алиев Р.Т.</b>	
<i>ABIOTIC AND BIOTIC ENVIRONMENTAL FACTORS NEGATIVELY AFFECTING POTATOES</i> .....	74
<b>Гороховський В.Ф., Шуляк Є.А., Мокрянская Т.І.</b>	
<i>СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ – ОСНОВА СЕЛЕКЦІЇ ГЕТЕРОЗИСНИХ ГІБРИДІВ ОГІРКА</i> .....	83
<b>Гулько Т.С., Завадська О.В., Васянович О.В.</b>	
<i>ЯКІСТЬ СУХОЇ ПРОДУКЦІЇ З ЯБЛУК РІЗНИХ СОРТІВ</i> .....	97
<b>Jafarov V.I., Azimova S.M., Rustamova G.R.</b>	
<i>SOIL AND CLIMATE CHARACTERISTICS OF TEA AND VEGETABLE GROWING AREAS OF AZERBAIJAN</i> .....	100
<b>Завадська О.В., Манолій Є.В., Бондарєва Л.М.</b>	
<i>ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ПЛОДІВ ГАРБУЗА</i> .....	108
<b>Льїнова Є.М., Терьохіна Л.А., Леус Л.Л.</b>	
<i>ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО</i> .....	111
<b>Книш В.І., Шабля О.С. Косенко Н.П., Кокойко В.В.</b>	
<i>ПІДВИЩЕННЯ ПОСУХОСТІЙКОСТІ КАБУНА ЗА ПРАЙМУВАННЯ НАСІННЯ КРЕМНІЙВІСНИМИ ДОБРИВАМИ</i> .....	115
<b>Ковальов М.М.</b>	
<i>ВПЛИВ ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ, ДОЗ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ ТА РІВНЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ БАКЛАЖАНУ</i> .....	127
<b>Кондратенко С.І., Самовол О.П., Замицька Т.М.</b>	
<i>НОВИЙ ІНДЕТЕРМІНАНТНИЙ СОРТ ПОМІДОРА ЇСТИВНОГО СЕРПНЕВИЙ ПОДАРУНОК, РЕКОМЕНДОВАНИЙ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ У ЗАХИЩЕНОМУ ҐРУНТІ</i> .....	146
<b>Коноваленко К.М., Овчіннікова О.П.</b>	
<i>ЦІННИЙ БІОХІМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ КОРЕНЕПЛОДІВ МОРКВИ У ЗДОРОВОМУ ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ</i> .....	148

<b>Куценко О.І., Гаврись І.Л.</b> <i>ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ САЛАТУ ПОСІВНОГО У ЗАКРИТОМУ ГРУНТІ</i> .....	152
<b>Ладичук Д.О., Лавренко Н.М.</b> <i>ОСОБЛИВОСТІ РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР НА ПІВДНІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ</i> .....	153
<b>Лещук Н.В., Симоненко Н.В., Павлюк Н.В.</b> <i>ВИЗНАЧЕННЯ ФЕНОТИПОВОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСЬКО- ЦІННИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОРТІВ БАТАТУ (PROMOEА ВАТАТAS L.)</i> .....	163
<b>Makovei M.D.</b> <i>COLD RESISTANCE OF TOMATO GENOTYPES AT DIFFERENT STAGES OF ONTOGENESIS</i> .....	173
<b>Petrov E.P., Petrov S.E., Djumadilova G.B., Zhexembi B.S.</b> <i>PROMISING VARIETIES OF MIDDLE EARLY CARROTS</i> .....	180
<b>Petrov E.P., Petrov S.E., Djumadilova G.B., Zhexembi B.S.</b> <i>STUDY OF EARLY IMMEDIATE VARIETIES WHITE CABBAGE</i> .....	183
<b>Petrov E.P., Petrov S.E., Djumadilova G.B., Zhexembi B.S.</b> <i>STUDY OF ONION VARIETIES</i> .....	187
<b>Позняк О.В.</b> <i>ОРГАНІЧНЕ ОВОЧІВНИЦТВО В УКРАЇНІ: НАУКОВО-ПРАКТИЧНА СКЛАДОВА ПРОБЛЕМИ</i> .....	190
<b>Позняк О.В., Тризуб З.А.</b> <i>СТАНОВЛЕННЯ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ «МАЯК» ІНСТИТУТУ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА НААН (ДО 50-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ СТВОРЕННЯ УСТАНОВИ)</i> .....	194

<b>Рудь В.П., Терьохіна Л.А., Витоптова В.А.</b> <i>СУЧАСНИЙ СТАН ГАЛУЗИ ОВОЧІВНИЦТВА. РЕАЛІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ, ШЛЯХИ РОЗВИТКУ</i> .....	223
<b>Сало І.А.</b> <i>ЦІНОВА СИТУАЦІЯ НА ПЛОДООВОЧЕВОМУ РИНКУ УКРАЇНИ</i> .....	228
<b>Сергієнко О.В., Гарбовська Т.М., Солодовник Л.Д., Радченко Л.О.</b> <i>СКРИНІНГ ПЕРСПЕКТИВНИХ ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЙ ОГІРКА ЗА ГІНОЕЦІЙНІСТЮ</i> .....	231
<b>Силенко О.С.</b> <i>ПРЯНО-АРОМАТИЧНІ КУЛЬТУРИ В КОЛЕКЦІЇ УСТИМІВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА</i> .....	235
<b>Фесенко Л.П., Позняк О.В.</b> <i>ЗДОБУТКИ СЕЛЕКЦІОНЕРІВ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ «МАЯК» ІОБ НААН: НОВІТНІЙ СОРТИМЕНТ ЦИБУЛІ ГОРОДНЬОЇ</i> .....	239
<b>Харицький М.В.</b> <i>ЗБЕРІГАННЯ ОВОЧІВ В ЗИМОВИЙ ПЕРІОД</i> .....	243
<b>Хомазюк В.С., Завадська О.В., Сімченко С.С.</b> <i>ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ БУЛЬБ КАРТОПЛІ РІЗНИХ СОРТІВ</i> .....	245
<b>Яшук Н.О., Каращенко О.П.</b> <i>ЗМІНА ЯКОСТІ ЗЕЛЕНОГО ЧАСНИКУ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ</i> ....	247

УДК 631.412:631.431:631.452

**АГРОЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕНКОРАНЬ-  
АСТАРІНСЬКОГО ЕКОНОМІЧНОГО РАЙОНУ І  
БОНІТУВАННЯ ҐРУНТІВ, ПРИДАТНИХ ДЛЯ  
ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧІВ**

**Алієва К.А., Ахадов Д.Р.**

Інститут ґрунтознавства та агрохімії Міністерства науки та освіти  
Азербайджанської Республіки  
м. Баку Азербайджан  
*e-mail: aliyeva.k@yahoo.com,*  
*e-mail: divankhan.ahadov@gmail.com*

*Докладно досліджено морфологію та класифікацію ґрунтів, що використовуються під овочеві культури на території Ленкорань-Астаринського економічного району, а їх якість оцінена в балах. Дослідженнями встановлено, що найродючіші умови в регіоні мають поширені перегнійно-болотні вилужені ґрунти. Ґрунтово-кліматичні характеристики лугово-болотних окультурених та муловато-болотних вилужених ґрунтів також сприятливі для вирощування овочевих культур.*

**Ключові слова:** *ґрунт, родючість, овочівництво, бал бонітету, агроекологія, економічний район.*

**Вступ.** Ленкорань-Астаринський економічний район включає однойменну фізико-географічну область. Показники родючості та агроекологічні характеристики ґрунтів економічного району забезпечують біологічну потребу різних видів субтропічних, технічних культур, зернових та зернобобових, плодоовочевих та баштанних культур. Саме тому економічний район є спеціалізованим для сільськогосподарських культур, згаданих вище.

Перші дослідження, пов'язані з бонітуванням ґрунтів Азербайджану, були проведені в лабораторії Агроекології та бонітування ґрунтів, створеної в Інституті ґрунтознавства та агрохімії у 1960-х та 1970-х роках. Перші дослідження з бонітування ґрунтів провели Ш.Г. Гасанов, Ю.І. Костюченко, Р.А. Алієва, Г.Ш. Мамедов, Д.Р. Ахадов (1979), А.Х. Велієв (1981) та було підготовлено методичні вказівки з бонітування ґрунтів (В.Р. Волобуєв, М.А. Салаєв, Ш.Г.



Гасанов та Ю.І. Костюченко 1968). С.З. Мамедова (1989, 2005), Д.Р. Ахадов (1979) та А.Х. Валієв (1981) вивчали бонітування та агроекологічну характеристику ґрунтів окремих районів під посіви чаю, зернових культур, винограду, також були складені бонітетні картограми цих районів [2, 4, 5, 7].

У 1980-х роках з урахуванням подальших досліджень було складено бонітетну картограму земель Азербайджану. Бонітування ґрунтів має важливе значення для оцінки охорони, ефективного використання ґрунтових ресурсів та вирішення різних науково-теоретичних та практичних завдань. Діагностичні ознаки та показники ґрунтів можуть бути різними для різних типів ґрунтів при обстеженні. Це пов'язано з тим, що товщина ґрунтового шару, кількість гумусу, гранулометричний склад та інші природні властивості по-різному впливають на продуктивність сільськогосподарських рослин у різних зонах. Тому, як основний випереджальний діагностичний показник при оцінці, слід брати властивості і склад ґрунту, які можуть створювати стійку кореляцію з продуктивністю рослин і легко можуть бути виражені в балах [9, 10].

Р.В. Ковальов (1966), Б.І. Гасанов, Д.Р. Ахадов, А.Х. Валієв, С.З. Мамедова проводили дослідження з вивчення ґрунтів Ленкорань-Астаринського економічного району [3, 6, 8]. Своїми дослідженнями під чайними, виноградними, зерновими та овочевими ґрунтами Ленкоранського регіону С.З. Мамедова надала нового науково-теоретичного та методичного змісту вивчення екологічної оцінки ґрунтів. Автор запропонувала нову концепцію оцінки ґрунтово-екологічних показників різних природних ґрунтів та агроценозів на основі 100-бальної системи [11].

Ленкорань-Астаринський економічний район розташований у південно-східній частині республіки, межує з Ширвано-Сальянським економічним районом на півночі, з Каспійським морем на сході та з Ісламською Республікою Іран на півдні та південному заході. До нього входять Астаринський, Ленкоранський, Лерікський, Ярдимлинський, Масаллінський та Джалілабадський адміністративні райони. Загальна площа економічного району становить 6,14 тис. км<sup>2</sup>, що становить 7,1% території республіки. Найвища гірська вершина економічного району – Гемюркей (2493 м), ліси у високогірній та середньогірській частинах багаті різними видами дерев та чагарників, у тому числі реліктовою породою дерева Демір. Цитрусові та чайні

плантації розташовуються в низькогірних та рівнинних районах. Східна частина економічного району є рівниною, місцями вона знаходиться на -28 м нижче рівня моря.

**Мета досліджень:** бонітування ґрунтів рівнинної частини регіону, особливо Ленкоранської низовини, розташованої на IV терасі Каспійського моря та південно-східної частини Муганської рівнини, а також визначення придатності агроекологічних умов цих ґрунтів для вирощування овочевих культур.

**Матеріал та методика досліджень.** Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови Ленкорань-Астарінського регіону дозволяють вирощувати тут різноманітні овочеві культури. У цьому регіоні вирощують помідори, перець, баклажани, огірки тощо. Тому що ці рослини особливо вимогливі до тепла, вологи та світла. Температура є одним з основних факторів, що визначають швидкість дозрівання плодів та продуктивність рослин. Найбільш сприятлива температура для зростання та розвитку цих рослин повинна бути 25-30 ° С вдень і 15-18 ° С вночі. Мінімальна критична температура росту рослин +12-14 °С, максимальна критична температура +30 °С. За цих температур зростання рослин уповільнюється, а вище +35 °С припиняється. Овочевій рослині для зростання також потрібна достатня вологість, і найкраща відносна вологість повітря для нього становить 60-70%. Оптимальна вологість ґрунту в період дозрівання плодів становить 75-80 %, для огірків цей показник може бути вищим. Зрозуміло, що потреба у воді більша в період формування плодів. За нестачі води розміри плодів стають дрібними, а врожай знижується. Також одним із факторів, що позитивно впливають на прискорення розвитку овочів, є інтенсивність освітлення. За його високого рівня процес цвітіння прискорюється, при слабкому навпаки - затримується.

Огірок відрізняється від інших видів овочів надзвичайною вимогливістю до родючості ґрунту. Згадані овочеві рослини можна вирощувати на різних ґрунтах із ґрунтовим розчином, близьким до нейтрального, а ґрунти з дуже високою кислотністю слід вапнувати. Урожайність плодів на легких та піщаних ґрунтах відносно низька, але дозрівання плодів починається раніше. Овочеві рослини страждають від нестачі вологи на піщаних ґрунтах, але від надлишку на глинистих ґрунтах. Найбільший урожай плодів отримують на добре прогріваних, родючих ґрунтах з гарною вологістю та вентиляцією. Овочева рослина потребує максимальної кількості поживних речовин

у фазі цвітіння та плодоношення. Велика кількість гумусу певною мірою долає цю вимогу. Для нормального розвитку і високої продуктивності рослини поживні речовини, що відсутні в ґрунті, забезпечують за рахунок органічних і мінеральних добрив [1].

Ленкорань-Астаринський економічний район вважається основним овочівницьким регіоном країни. Свого часу цей регіон вважався першою овочівницькою базою колишнього СРСР. У ті роки в області вироблялося понад 940 тисяч тонн овочів. У наступні роки виробництво поступово скорочувалося. Після проведення в країні земельної реформи виробництво почало збільшуватися за рахунок інтенсивної обробки приватновласницьких земель, і виробництво збільшилося до 1,2-1,5 тонн. Урожайність овочевих культур становить понад 220 ц/га. Вологий та напіввологий субтропічний клімат та достатня кількість сонячного світла в районі дозволяють вирощувати цитрусові, чай, баштанну продукцію, виноград.

У Ленкорань-Астаринському економічному районі, переважно в Астаринському, Ленкоранському, Масаллінському та Джалілабадському районах, середньорічна температура повітря становить 13,9 - 14,2 °С, середньорічна температура поверхні ґрунту - 16 - 18 °С, абсолютний мінімум річної температури повітря (- 13 - (- 23) °С, річна абсолютна максимальна температура повітря 36 - 42 °С, середньорічна відносна вологість повітря 76 - 81 %, річна сума можливого випаровування 870 - 900 мм, річна сума опадів 520 - 1398 мм, річна сума дощ 100 - 122, річна сума снігових днів 11 - 15, середньорічна швидкість вітру 1,8 - 2,8 м/с, річна сума температур вище 10 °С становить 4275 - 4382 °С.

Псевдопідзолисто-жовтоземні ґрунти становлять 12,4 % від загальної кількості рівнинних ґрунтів. Ділянки розповсюдження цих ґрунтів знаходяться на висоті 60-100 метрів над рівнем моря. Псевдопідзолисто-жовтоземні ґрунти характеризуються важким зернистим і глинистим гранулометричним складом. Розподіл фізичної глини за профілем нерівномірний. Кількість гумусу у верхньому шарі 5,44%. Різне зниження (0,29%) спостерігається у нижніх шарах. Вирубання лісу викликало різке зменшення вмісту гумусу у верхньому шарі (3,6%). Кількість азоту відповідає кількості органічних сполук. Кількість Са з поглинених основ у цих ґрунтах коливається в межах 24,0-45,6 мг.екв на 100 г ґрунту. Більша кількість Са спостерігається в ілювіальному шарі. Кількість обмінного Mg

значно нижча і коливається від 6,4 до 12,8 мг екв. Кількість обмінного водню у верхніх шарах становить 0,8-1,6 мг екв. Ці показники поступово знижуються за профілем. В цілому опідзолювання відбувається в результаті вимивання мінералів з верхнього шару ґрунту в нижні шари за профілем і залишає слід у ґрунтового профілі. Тому кількість поживних речовин у нижніх шарах ґрунту вища, ніж зазвичай. Характерними діагностичними показниками морфологічної будови псевдопідзолисто-жовтоземних ґрунтів є наявність залізо-марганцевих сполук у вигляді плям у шарах А та Б та наявність ознак процесу поверхневого глеюватості.

Псевдопідзолисто-глеєві жовтоземні ґрунти також займають значну площу в Ленкорань-Астаринському економічному районі. Поширений переважно на приморській рівнині, що відноситься до Ленкоранського та частково до Масаллінського районів. Площа псевдопідзолисто-глеєвих жовтоземних ґрунтів досягає 72,8 тис. га, а це становлять 12 % від загальної площі рівнинних земель і використовуються в сільському господарстві в основному для овочівництва та частково для вирощування зернових. Велику роль у формуванні цих ґрунтів відіграють вологий субтропічний клімат та сезон дощів. Велика кількість вологи спостерігається і за рахунок поверхневих вод. Процес глеєутворення і псевдоопідзолювання розвивається за умов режиму надмірної вологості [12].

Лугово-коричневі ґрунти поширені на сезонно зволужених ділянках поверхневих та ґрунтових вод Ленкорань-Астаринського економічного району. В даний час розорані великі площі лучно-коричневих ґрунтів. Ці землі використовуються для посадки багаторічних садів та інших сільськогосподарських культур. Ці ґрунти в основному мають глинисто-важкосуглинистий гранулометричний склад. Кількість гумусу у верхньому шарі лучно-коричневих ґрунтів становить 4,1-5,8 %, загального азоту – 0,20-0,38 %. Сума поглинених основ становить 25-32 мг.екв на 100 г ґрунту, верхні шари ґрунту мають слаболужну рН 7,1-7,5, а нижні - помірно лужну рН 7,6-8,0 [11].

Типи та підтипи сіро-коричневих ґрунтів поширені у північній частині області, в основному в Джалілабадському та частково в Масаллінському районах. Профіль цих ґрунтів дуже чітко диференційований, гумусовий шар добре агрегований. Порівняно з коричневими ґрунтами в сіро-коричневих ґрунтах ознаки оглинення

виражені значно слабше, що пояснюється високою карбонатністю сіро-коричневих ґрунтів. Кількість Са у складі поглинених основ становить 36-42 мг.екв на 100 г ґрунту. Кількість гумусу у верхніх шарах 2-4%, кількість азоту 0,20-0,30%. У звичайних сіро-коричневих ґрунтах гумусовий шар дещо менший і характеризується наявністю добре вираженого, значно зміцненого карбонатно-ілювіального шару. За гранулометричним складом ці ґрунти глинисті і важкосуглинисті. Звичайні сіро-коричневі ґрунти в необробленій умові практично не засолені. Більшість території зрошується. Використовується під городи та кормові культури у захищених умовах. У лучно-сіро-коричневих ґрунтах у верхньому шарі ґрунту утворюється не дуже товстий шар дерну за рахунок дії процесу проростання, що відбувається в умовах підвищеної вологості. Ці ґрунти зберігають всі морфологічні ознаки зональних сіро-коричневих ґрунтів, але в той же час відображають деякі ознаки гідроморфізму.

У пониженнях Ленкоранської рівнини поширені лучно-болотні ґрунти. За рік у ґрунт надходить 200-250 ц/га фітомаси за рахунок формування цих ґрунтів в умовах підвищеної вологості поверхневих та ґрунтових вод під різними лучно-болотними рослинами. Напіввологі субтропічні біокліматичні умови типові для лугово-болотних ґрунтів Ленкоранської низовини, середньорічна кількість опадів становить 750-1100 мм, коефіцієнт вологості коливається в межах 0,8-1,3. Кількість гумусу цих ґрунтах коливається не більше 5,7-10,2 %, а загального азоту - не більше 0,28-0,41 %. У лучно-болотних ґрунтах рівнини карбонати відсутні. Для цих ґрунтів характерне слабокисле та нейтральне середовище (рН 6,3-7,1). Сума поглинених основ досить багато у верхніх шарах і становить 32,4-41,2 мг екв на 100 г ґрунту. Са переважає у змісті поглинених основ [3].

**Результати та їх обговорення.** Якщо ми подивимося на таблицю 1, то побачимо, що кількість гумусу найбільша у перегнійно-болотних вилужених ґрунтах і становить 6,7 % у верхньому шарі. Кількість гумусу в цих ґрунтах поступово зменшується у напрямку до нижніх шарів. На глибині 100-114 см вона знову збільшується і досягає 2,42%, а потім знову йде на зниження.

Таблиця 1

**Основні показники родючості земель, поширених у рівнинній частині Ленкорань-Астаринського економічного району**

Грунтові розрізи	Глибина, см	Гумус, %	Загальний азот, %	Сума поглин. основ, мг.екв на 100 г ґрунту	pH водян. сусп.
Псевдо підзолисто-жовтоземні	0-21	2,97	0,172	27,6	5,6
	21-45	2,92	0,127	26,5	5,1
	45-63	1,12	0,105	27,7	5,0
	63-81	0,78	0,072	29,8	5,1
	81-104	0,59	0,035	28,5	5,2
Середньо псевдо підзолисто-жовтоземні	0-16	4,28	0,375	61,32	4,7
	16-40	3,40	0,257	48,70	4,7
	40-60	1,54	0,201	37,92	5,3
	60-88	0,83	-	27,28	5,4
	88-110	1,01	-	30,90	5,4
	110-122	0,81	-	31,03	5,8
	122-129	0,54	-	35,72	6,2
Псевдопідзолисто-глеєві жовтоземні	0-17	2,73	0,168	43,0	5,4
	17-35	1,93	0,126	34,6	5,3
	35-50	1,49	0,084	33,7	5,5
	50-74	0,96	0,051	40,5	5,6
	74-105	0,71	0,030	31,9	5,8
Високо псевдопідзолисто-поверхнево-глеєві жовтоземні	0-15	1,79	0,269	38,4	4,1
	15-33	1,49	0,103	40,3	4,9
	33-52	0,27	0,103	31,5	5,8
	52-77	0,22	-	27,4	6,2
	77-97	0,33	-	23,7	6,3
Середньо псевдопідзолисто-поверхнево-глеюваті та глибинно-глеєві жовтоземні	0-23	3,78	0,235	24,51	5,0
	23-50	1,06	0,209	28,94	6,5
	50-74	0,60	-	23,30	6,0
	74-94	0,71	-	26,16	6,2
94-120	1,31	-	22,93	6,5	
Слабо	0-22	2,23	0,238	34,6	4,8

псевдопідзолист о поверхнево глеюваті та глибинно глеєві жовтоземні	22-47	2,21	0,091	34,9	6,4
	47-73	2,16	0,106	30,9	5,9
	73-98	0,79	-	35,7	6,3
Коричневі муловато- болотні вилужені	0-28	2,86	0,168	30,2	7,6
	28-51	1,97	0,112	31,1	7,7
	51-89	1,01	0,056	32,4	8,1
	89-127	0,67	0,028	29,8	7,6
Перегнійно- болотні вилужені	0-10	4,54	0,212	38,4	6,0
	10-32	0,84	0,090	40,9	6,7
	32-62	0,50	0,198	35,7	7,6
	62-86	0,50	-	36,1	6,6
	86-109	0,28	-	32,5	6,7
Перегнійно- болотні вилужені	0-16	6,70	0,300	56,9	6,1
	16-38	3,81	0,195	52,6	6,9
	38-50	1,59	0,138	24,0	7,1
	50-101	1,18	-	22,6	7,5
	101-114	2,42	-	43,9	7,1
	114-180	1,85	-	45,5	7,1

Таблиця 2а

**Основна шкала бонітету ґрунтів, розташованих у рівнинній частині Ленкорань-Астаринського економічного району**

Ґрунти	Показники родючості											
	Гумус, т/га бал			Загальний азот, т/га бал		Загальний фосфор, т/га бал		Загальний калій, т/га бал		Сума поглинених основ, мг.екв/100г бал		
	0-20	0-50	0-100	0-20	0-50	0-20	0-50	0-20	0-50	0-20	0-50	0-100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Псевдопідзолисто-жовтоземні	68,4 43	131,5 48	178,2 51	3,81 45	7,54 44	3,41 62	7,65 62	59,6 100	134,2 100	25,23 43	25,97 51	27,29 67
Середньо псевдопідзолисто-жовтоземні	98,4 62	198,6 73	259,2 74	8,42 100	17,04 100	-	-	-	-	58,80 100	50,58 100	40,43 100
Псевдопідзолисто-глієві жовтоземні	51,6 32	110,5 40	156,0 45	3,22 38	6,20 36	3,48 64	7,80 63	50,4 85	113,0 84	34,72 59	34,38 68	34,70 86



Високо псевдопідзолисто поверхнево-глеєві жовтоземні	48,2 30	81,9 30	100,8 29	6,44 76	8,26 48	-	-	-	-	38,88 66	36,74 73	31,30 77
Середньо псевдопідзолисто поверхнево-глеєві жовтоземні	48,2 30	81,9 30	100,8 29	6,38 76	10,71 63	-	-	-	-	38,86 66	36,95 73	31,41 78
Середньо псевдопідзолисто поверхнево глеюваті та глибинно глеєві жовтоземні	98,3 62	150,2 55	197,6 56	6,11 73	14,37 84	-	-	-	-	24,51 42	26,90 53	25,65 63
Слабо псевдопідзолисто- глеєві жовтоземні.	47,8 30	99,5 36	149,0 43	-	-	-	-	-	-	25,71 44	25,26 50	24,87 61
Слабо псевдопідзолисто поверхнево глеюваті та глибинно глеєві жовтоземні	53,5 34	133,2 49	218,4 62	5,71 68	9,42 55	-	-	-	-	34,60 59	34,53 68	33,77 83
Коричневі	53,4 34	111,5 41	158,0 45	3,14 37	6,60 39	-	-	-	-	34,92 59	34,23 68	33,68 83

Коричневі вилужені ущільнені	55,9 35	121,6 44	200,2 57	3,74 44	7,70 45	3,08 56	6,60 53	-	-	31,10 53	30,80 61	-
Коричневі типові ущільнені	61,2 38	132,6 49	215,6 62	3,30 39	7,70 45	-	7,70 62	-	-	31,90 54	31,90 63	-
Сіро-коричневі звичайні	48,2 30	107,0 39	168,0 48	2,80 33	6,50 38	3,80 70	9,00 73	-	-	29,60 50	30,10 59	-
Сіро-коричневі лучні	47,6 30	101,5 37	-	2,80 33	6,50 38	3,20 59	7,00 57	-	-	32,60 55	29,70 59	-
Лучно-коричневі вилужені	47,2 30	111,0 41	186,0 53	2,80 33	6,50 38	2,80 51	6,00 49	-	-	30,80 52	31,40 62	-
Лучно-болотні окультурені	108,2 68	226,9 83	306,8 88	4,89 58	9,56 56	5,46 100	12,35 100	-	-	-	-	-
Мулувато-болотні вилужені	107,1 67	171,6 63	221,0 63	7,62 90	15,73 92	-	-	-	-	-	-	-
Перегнійно-болотні вилужені	159,1 100	273,0 100	349,7 100	7,25 86	13,98 82	-	-	-	-	56,04 95	47,11 93	34,86 86

Таблиця 26

**Основна шкала бонітету ґрунтів, розташованих у рівнинній частині Ленкорань-Астаринського економічного району**

Ґрунти	Бали за показниками родючості				За параметрами кислотності, рН бал				Загальний бал бонітету
	По глибине			Балл	По глибине			Бал	
	0-20	0-50	0-100		0-20	0-50	0-100		
1	14	15	16	17	18	19	20	21	23
Псевдопідзолисто-жовтоземні	59	61	59	60	5,80 84	5,67 82	5,61 80	82	75
Середньо псевдопідзолисто-жовтоземні	87	91	87	88	4,70 68	4,82 70	5,10 73	70	84
Псевдопідзолисто-глеєві жовтоземні	56	58	65	60	5,62 82	5,62 82	5,57 80	81	74
Високо псевдопідзолисто-поверхнево-глеєві жовтоземні	57	50	53	53	4,30 63	4,97 72	5,59 80	72	66
Середньо псевдопідзолисто-поверхнево-глеєві жовтоземні	57	55	53	55	4,30 63	4,97 72	5,59 80	72	67
Середньо псевдопідзолисто-поверхнево-глеюваті та глибинно-глеєві жовтоземні	59	64	59	61	5,00 73	5,81 84	5,98 85	81	75

1	14	15	16	17	18	19	20	21	23
Слабо псевдопідзолисто-глеєві жовтоземні.	37	43	52	44	5,68 83	5,55 81	5,65 81	82	67
Слабо псевдопідзолисто поверхнево глеюваті та глибинно глеєві жовтоземні	54	57	72	61	4,80 70	5,67 82	5,90 84	79	74
Коричневі	43	49	64	52	7,55 90	7,53 91	7,52 92	91	75
Коричневі вилужені ущільнені	47	51	59	52	-	-	-	-	55
Коричневі типові ущільнені	44	55	62	54	-	-	-	-	57
Сіро-коричневі звичайні	46	52	48	49	-	-	-	-	52
Сіро-коричневі лучні	44	48	-	46	-	-	-	-	50
Лучно-коричневі вилужені	41	47	53	47	-	-	-	-	50
Лучно-болотні окультурені	75	80	88	81	6,20 90	6,26 91	6,34 91	91	91
Мулувато-болотні вилужені	78	77	63	73	6,86 100	6,85 99	6,99 100	100	91
Перегнійно-болотні вилужені	94	92	93	93	6,26 91	6,69 97	7,10 98	95	100

Кількість гумусу у верхньому родючому шарі середніх псевдопідзолистих жовтоземних та муловато-болотних вилужених ґрунтів відносно менша, ніж у перегнійно-болотних вилужених ґрунтах, і становить 4,28 та 4,54 % відповідно. Це дуже важливий показник, особливо для рослин, які потребують поживних речовин. Також, якщо подивитися на таблицю, загальна кількість азоту найбільш висока в середньо-псевдопідзолистих жовтоземних (0,201-0,375 %) і перегнійно-болотних вилужених (0,138-0,300 %) ґрунтах. Сума поглинених основ на 100 г перегнійно-болотних вилужених ґрунтів знаходилося в межах 22,6-56,9 мг.екв, а показник рН цих ґрунтів у водній суспензії - 6,1-7,5. Кількість поглинених основ у 100 г середньо псевдопідзолистих жовтоземних ґрунтів перебувала в межах 27,28-61,32 мг.екв, а показник рН цих ґрунтів - 4,7-6,2.

Враховуючи всі параметри родючості, зрозуміло, що найкращі показники для овочевих рослин були саме на перегнійно-болотних вилужених ґрунтах. Для з'ясування цього було проведено оцінку земель, що розташовані в рівнинній частині Ленкорань-Астаринського економічного району, та встановлено основну шкалу бонітету (табл. 2). Як видно з таблиці, підсумковий бал бонітету, розрахований за показником рН та параметрами родючості, особливо важливим для овочевих культур, перегнійно-болотних вилужених ґрунтів був оцінений як 100, а решті ґрунтів були присвоєні бали на основі цього.

**Висновки.** Для отримання високого врожаю від вирощування овочевих рослин у Ленкорань-Астаринському районі дуже важливо оцінити землю, придатну для вирощування овочів. З цією метою було проведено оцінку площі земель у рівнинній частині економічного району під вирощування овочів. Найвищий показник кістковості був у перегнійно-болотних вилужених ґрунтів (100), а найнижчий – у сіро-коричневих лугових ґрунтів (50) та лугово-коричневих вилуговуваних ґрунтів (50). На ґрунтах із низьким показником якості при внесенні добрив доцільно використовувати оптимальні норми добрив відповідно до потреб овочевих рослин. Звичайно, на ґрунтах з високим балом бонітету доцільно використовувати добрива у певних оптимальних дозах.

### Список використаних джерел

1. *Aliyeva K.A.* Influence of different nitrogen norms on the collection of nutrients in tomato plant in the background of organic fertilizers // Bulletin of Science and Practice. Scientific Journal. - 2018. - Vol. 4. - Issue 4. - P. 109-114. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1218271>.
2. *Алиева Р.А.* Коррелятивная зависимость урожайности хлопчатника от качественного состава почв с орошаемых хозяйствах Сальянского района. Мат. конференции молодых ученых. - Баку, - 1970.
3. *Ахадов Д.Р.* Бонитировка чае пригодных почв южной власти влажных субтропиков Азербайджана. - Баку, - 2021, - 176 стр.
4. *Волобуев В.Р., Салаев М.Э., Гасанов Ш.Г., Костюченко Ю.И.* Методические указания по проведению бонитировки почв в Азербайджане. Изд-во АН Азерб. ССР, - 1973, - 40 стр.
5. *Гаврилюк Ф.Я.* Бонитировка почв. Издательство Ростовского университета, - 1984, - 228 стр.
6. *Гасанов Б.И.* О некоторых особенностях горнолесных желтоземных почв Ленкоранской зоны. - 1957, - Т. XI11, - № 6.
7. *Гасанов Ш.Г.* Природно-генетические особенности и бонитировка почв Юго-Западного Азербайджана. Автореферат на докторскую диссертацию, - Баку, - 1972, - 68 стр.
8. *Ковалев Р.В.* Почвы Ленкоранской области. - Баку, - 1966, - 372 с.
9. *Мамедов Г.Ш.* Социально-экономические и экологические основы эффективного использования земельных ресурсов Азербайджана. - Баку: Элм, - 2007, - 856 с.
10. *Мамедов Г.Ш., Джафаров А.Б., Оруджлу А.С.* Бонитировка почв. - Баку, 2015, - 238 с.
11. *Мамедова С.З.* Модели плодородия чаепригодных почв Ленкоранской области Азербайджана. - Баку, "Элм", - 2002, - 180 стр.
12. *Морфогенетический профиль почв Азербайджана.* - Баку: Элм, - 2004, - 202 с.

**MODELING THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS  
ON BIOMETRIC AND YIELD INDICATORS OF BULB ONION ON  
ORDINARY SEROZEM SOILS OF ZHETYSU REGION**

**Amirov B.M.\*, Kulymbet K.K., Seitmenbetova A.T.,  
Kurmanakyn O.S., Tulepbergenova K.T.**

U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry  
Almaty, Kazakhstan  
*e-mail: bak.amirov@gmail.com*

**Introduction.**

Onion is one of the most widely grown vegetable crops in the world. According to UN estimates, about 175 countries in the world grow this vegetable crop, which is twice as many countries that grow wheat. The main consumers of onions in the world are China and India, they account for about 45% of annual world production [1]. Kazakhstan ranks twenty-fourth in the world's list [2].

In Kazakhstan, of 164,8 thousand hectares of open ground vegetables, onion takes the first place – 36,5 thousand hectares or 22,1%. The main onion-growing regions include Zhambyl region – 24,5 thousand ha, Turkestan region – 4,1 thousand ha, Almaty region – 3,7 thousand ha and Zhetysu region – 1,3 thousand ha.

Mineral nutrition plays an important role in increasing yields and improving the quality of products of this crop [3-20].

In order to stimulate the use of fertilizers in Kazakhstan, a program is being implemented to support commodity producers with subsidies through the electronic platform “Koldau” of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan [21]. At the same time, fertilizer standards are outdated developments of the 60-80s of the last century, which do not take into account either the types and varieties of soils, their potential fertility, or the actual supply of available forms of nutrients [22, 23].

It is time to develop nutrient management technologies under precision farming conditions that can synergize with crop-soil nutrient dynamics [24]. Providing nutrients to crops at the right rate and at the right time, taking into account inherent zonal and soil variability, can increase yields, and profitability and avoid nutrient losses [25].

The establishment of coefficients of nutrient elements used from soils and fertilizers, which have regional character, is important for the diagnostics of crops' need for differentiated mineral nutrition. Experimental data indicate a significant variation of these coefficients depending on climatic conditions, type of cultivated crops, their yield level, soil type, type, forms and doses of applied fertilizers, methods of their application, chemical methods of research, and other conditions [26, 27].

In the course of this work, based on experimental materials, mathematical models were obtained that describe the effects of mineral fertilizers on the biometric and yield indicators of onions on ordinary gray soils of the Zhetysu region.

### **Materials and Methods.**

The production plot on the lands of the farm "Nam", Karabulak settlement, Eskeldy district, Zhetysu region, was selected for laying the field experiment for onions in 2023.

These soils have been in agricultural circulation for a long time and are mainly used for intensively fertilized crops in crop rotation with grain and row crops (Table 1). The soil is characterized by a low humus content in the arable horizon – 1,30%, the content of hydrolysable nitrogen – 48,3 mg/kg, mobile phosphorus – 27,8 mg/kg, and exchangeable potassium - 197,5 mg/kg. The soils are low-carbonate and boil from the surface with a carbonate content of 0,6%, pH – 7,1.

According to the granulometric composition of the soil under these crops, they are characterized by a medium-loamy mechanical composition, the content of physical clay is 34-45%. The amount of absorbed bases in the soil under potato and onion crops is 16,0-20,0 mg•eq/100 g.

*Table 1*

**Agrochemical indicators of soil, spring, 2023**

Soil depth, cm	Humus, %	Mobile forms, mg/kg			pH
		nitrogen	phosphorus	potassium	
0-25	1,30	48,3	27,8	197,5	7,1
25-50	1,20	51,8	21,3	175,0	7,1

In field experiments, ammonium nitrate (34% N), ammonium phosphate (12% N, 52% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) and potassium sulfate (51% K<sub>2</sub>O) were used as fertilizers, which were applied according to the existing application



technology: phosphorus and potassium in spring before sowing, nitrogen in two steps - before sowing and in top dressing.

The field experiment scheme included 16 treatments with different doses and ratios of fertilizers.

Onion seeds (hybrid Manas F1) were sown on April 1 on ridges with a row spacing of 75 cm using a precision seeder. The area of the accounting plot on onion 48 m<sup>2</sup>, repetition 3-fold.

To modelling the effect of fertilizers on biometric and yield indicators of bulb onion, the data were analyzed by regression relationship that takes into account the effect and interaction of fertilizers [28].

The regression equation was compiled using the Excell software application, which allows consistent evaluation and exclusion of insignificant regression coefficients ( $P < 0,05$ ). The consistency of theoretical and actual data was assessed using the coefficient of determination ( $R^2$ ).

The actions and interactions of the factors under study were represented by a half model in the form of a regression equation:

$$Y = A_0 + A_1N + A_2P + A_3K + A_4N^{0,5} + A_5P^{0,5} + A_6K^{0,5} + A_7(NP)^{0,5} + A_8(NK)^{0,5} + A_9(PK)^{0,5} \quad (1)$$

where:

Y - resultant (dependent) factor;

$a_0$  - free term reflecting the value of the resultant factor without mineral fertilizers;  $a_1, a_2, a_3, \dots$  an - regression coefficients reflecting the effect and interaction of factors;

N, P and K - studied nutrient elements (N - nitrogen, P - phosphorus and K - potassium fertilizers, kg/ha).

Dry biomass accumulation, leaf surface area, photosynthetic potential, and photosynthetic productivity of plants were determined according to the formula of A.A. Nichiporovich et al. [29].

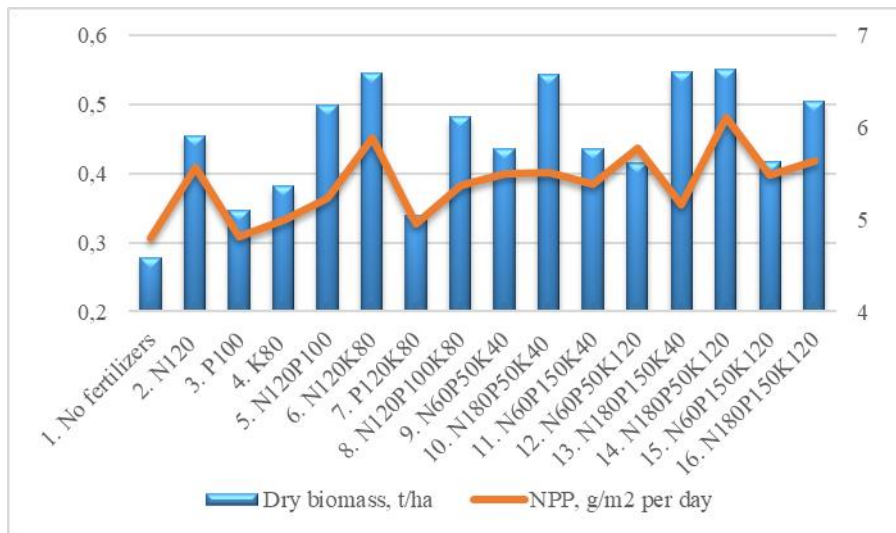
### **Results and Discussion.**

*Effect of fertilizers on growth and photosynthetic parameters of onion plants.*

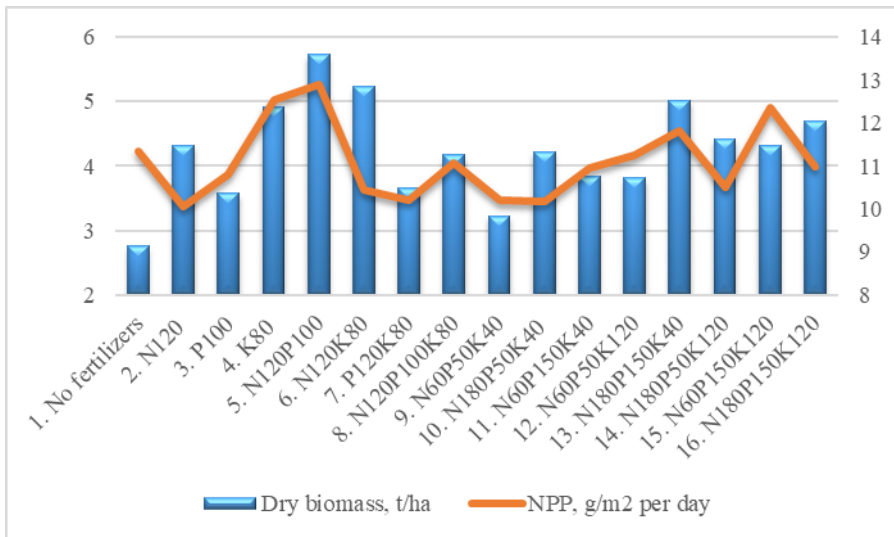
The results of the field experiment indicate the high efficiency of mineral fertilizers application, with a significant increase in photosynthetic activity of plants, which was manifested in the increase of leaf area,

accumulation of dry biomass, and photosynthetic potential of leaves (Fig. 1-3).

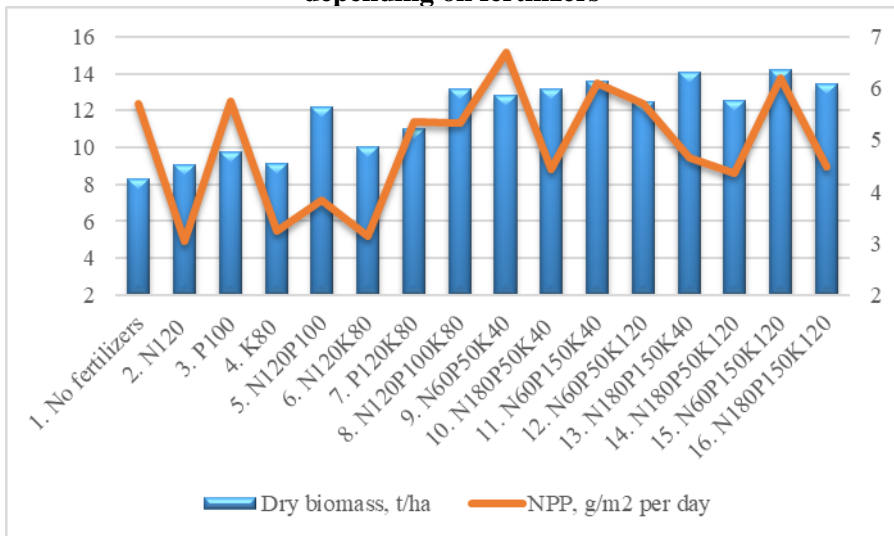
In onion plants at the beginning of vegetation, although the growth of vegetative mass was slow, significant differences in the size of accumulated dry biomass were observed for the fertilizer treatments.



**Figure 1 – Change in biometric indicators of onions to the 4-5 leaf phase**



**Figure 2 - Change in biometric indicators of onion by the phase of 6-8 leaves depending on fertilizers depending on fertilizers**



**Figure 3 - Change in biometric indicators of onion by the phase of technical ripeness depending on fertilizers**

The largest size of accumulated biomass in the phase of 4-5 leaves was shown in the 13 and 14 treatments with high doses of nitrogen fertilizers combined with different doses of phosphorus and potassium (N180P150K40 and N180P50K120), respectively, 0,547 and 0,551 t/ha, against 0,278 t/ha in the control (treatment 1) and in the 3, 4 and 7 treatments without nitrogen fertilizers (P100, K80 and P120K80), respectively, 0,346; 0,381 and 0,339 t/ha.

The obtained mathematical models of multiple regression show the clearest picture of the dependence of the growth and production processes of onion plants on the studied doses and ratios of fertilizers.

Changes in the size of dry biomass of plants are presented in equations (2-4) with high coefficients of determination ( $R^2 = 0,952-0,987$ ).

In the phase of 4-5 leaves (Y, t/ha):

$$Y = 0,29 + 0,0005N + 0,0091N^{0,5} + 0,00055P^{0,5} + 0,0108K^{0,5} - 0,001327(PK)^{0,5}; R^2 = 0,987 \quad (2)$$

In the phase of 6-8 leaves (Y, t/ha):

$$Y = 2,715 + 0,01445N + 0,0194P - 0,0879P^{0,5} + 0,0276K - 0,0162(NK)^{0,5} - 0,0247(PK)^{0,5}; R^2 = 0,952 \quad (3)$$

In the harvesting phase (Y, t/ha):

$$Y = 8,057 - 0,0213N + 0,3222N^{0,5} - 0,0117P + 0,299P^{0,5} - 0,0222K + 0,3319K^{0,5} + 0,0145(NP)^{0,5}; R^2 = 0,981 \quad (4)$$

The dynamics of assimilative surface build-up in different phases of onion development is also well described by multiple regression equations (5-7) with high coefficients of determination ( $R^2 = 0,962-0,983$ ).

In the phase of 4-5 leaves (Y, thousand  $m^2$ /ha):

$$Y = 2,916 + 0,0097N - 0,0109PK^{0,5} + 0,1615K^{0,5} + 0,0066P - 0,0035(NK)^{0,5} - 0,0069K; R^2 = 0,983 \quad (5)$$

In the phase of 6-8 leaves (Y, t/ha):

$$Y = 15,132 + 0,0984N + 0,1271K - 0,071(NK)^{0,5} - 0,5767P^{0,5} + 0,1194P - 0,1046(PK)^{0,5} - 0,0541(NP)^{0,5}; R^2 = 0,963 \quad (6)$$

In the harvesting phase (Y, thousand  $m^2$ /ha):

$$Y = 25,951 + 0,0656N - 0,1241P - 0,1701K + 1,363K^{0,5} + 1,017P^{0,5} + 0,0733(NP)^{0,5} + 0,157(PK)^{0,5}; R^2 = 0,962 \quad (7)$$

The net productivity of photosynthesis during the growing season of onions is described by multiple regression equations (8-10) with high coefficients of determination ( $R^2 = 0,729-0,965$ ).

In the phase of 4-5 leaves ( $Y$ , g/m<sup>2</sup> per day):

$$Y = 4,77 + 0,0776N^{0,5} - 0,004(NP)^{0,5} + 0,0041K; R^2 = 0,894 \quad (8)$$

In the phase of 6-8 leaves ( $Y_9$ , g/m<sup>2</sup> per day):

$$Y = 10,668 + 0,0411K - 0,0237(NK)^{0,5} - 0,0177(PK)^{0,5} + 0,0218(NP)^{0,5} - 0,1751K^{0,5}; R^2 = 0,729 \quad (9)$$

In the harvesting phase ( $Y_{10}$ , g/m<sup>2</sup> per day):

$$Y = 5,5135 - 0,0297N - 0,0203P - 0,030K + 0,1221N^{0,5} + 0,2491P^{0,5} + 0,0246(NK)^{0,5} + 0,0215(PK)^{0,5}; R^2 = 0,965 \quad (10)$$

#### *Effect of fertilizers on yield indicators of onions*

In the experiment, the highest gross yields were provided by treatments 13 and 16, where triple doses of nitrogen and phosphorus were applied against single and triple doses of potassium – 93,6 and 93,5 tons/ha, respectively. Slightly less than this level of gross yield (90,9 t/ha) provided treatment 15, where a single dose of nitrogen was applied against triple doses of phosphorus and potassium. The figure was similar for marketable yield and weight of onions – 91,2; 90,3 and 89,5 t/ha and 224, 225 and 217 g, respectively (Table 2).

Table 2

**Yield indicators of onions depending on fertilizers, 2023**

Treatments	Gross yield, t/ha	Increase to control, %	Marketable yield, t/ha	Average bulb weight, g
1. No fertilizers	51,6	-	50,6	123
2. N120	60,7	17,6	58,8	143
3. P100	66,3	28,5	65,2	153
4. K80	59,8	15,9	58,8	143
5. N120P100	79,2	53,5	77,1	184
6. N120K80	67,5	30,8	66,1	159
7. P120K80	69,0	33,7	68,1	161
8. N120P100K80	87,7	70,0	85,6	207
9. N60P50K40	77,8	50,8	77,0	184
10. N180P50K40	88,2	70,9	86,5	210
11. N60P150K40	83,3	61,4	82,0	193
12. N60P50K120	80,1	55,2	79,0	193
13. N180P150K40	93,6	81,4	91,2	224
14. N180P50K120	86,1	66,9	83,2	212
15. N60P150K120	90,9	76,2	89,5	217
16. N180P150K120	93,5	81,2	90,3	225
LSD(05), t/ha	5,42	-	4,69	16,5
Accuracy of experiment, %	2,41	-	2,63	3,09

Mathematical analysis of yield data showed that after removing insignificant factors of action and interaction, the formation of gross and marketable yield and average weight of onion bulbs is described quite accurately by the following multiple regression equations (11-13) with high coefficients of determination ( $R^2 = 0,910-0,932$ ).

Gross yield (Y, t/ha):

$$Y = 52,087 + 0,9256N^{0,5} + 1,2682P^{0,5} + 0,7736K^{0,5} + 0,0502(NP)^{0,5};$$

$$R^2 = 0,932 \quad (11)$$

Marketable yield (Y, t/ha):

$$Y = 49,1 + 1,638P^{0,5} + 1,15N^{0,5} + 0,799K^{0,5};$$

$$R^2 = 0,910 \quad (12)$$

Average bulb weight (Y, g):

$$Y = 122,98 - 0,1544P + 4,1232P^{0,5} + 1,7993N^{0,5} + 2,1418K^{0,5} + 0,2056(NP)^{0,5}; R^2 = 0,917 \quad (13)$$

As can be seen from the mathematical models (11-13), the influence of all three elements of nutrition was significant in the formation of yield indicators of onions. At the same time, the independent effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers, as well as the interaction of nitrogen and phosphorus fertilizers on the formation of gross yield and average bulb weight was significant. Marketable yield was formed from the independent action of nitrogen, phosphorus and potassium, and the effects of their interaction were excluded as insignificant ( $P > 0.5$ ) from the equation in the course of successive mathematical processing.

*Economic efficiency of onion production at different doses and ratios of fertilizers*

Economic analysis of yield data showed (Table 3) that the highest gross income (5474,4 thousand KZT/ha) was obtained in option 13 with the application of  $N_{180}P_{150}K_{40}$ , here is also obtained the highest profit – 4018,0 thousand KZT/ha, with the lowest self-cost of production – 16,0 KZT/kg.

Data processing allowed to obtain mathematical models with high coefficients of determination ( $R^2 = 0,949-0,961$ ), reflecting the dependence of economic indicators of onion production on the applied doses and ratio of fertilizers (14-16).

Gross income (Y, thousand tenge/ha):

$$Y_{14} = 2946,0 + 69,03N^{0,5} + 98,28P^{0,5} + 47,95K^{0,5}; R^2 = 0,961 \quad (14)$$

Conditional net income (Y, thousand tenge/ha):

$$Y = 1726,5 + 61,95N^{0,5} + 91,8P^{0,5} + 38,97K^{0,5}; R^2 = 0,949 \quad (15)$$

Cost of production (Y, g):

$$Y = 24,13 - 0,2N^{0,5} + 0,02P - 0,64P^{0,5} + 0,03K - 0,44K^{0,5}; R^2 = 0,953 \quad (16)$$

Table 3

**Gross income and cost of production of onions at different doses and ratios of fertilizers, 2023**

Treatments	Total costs, thousand tenge/ha	Gross income, thousand tenge/ha	Net income, thousand tenge/ha	Self-cost of production, tenge/kg
1. No fertilizers	1236,4	3033,0	1796,6	24,46
2. N120	1304,4	3525,6	2221,2	22,20
3. P100	1291,2	3909,6	2618,4	19,82
4. K80	1307,5	3529,8	2222,3	22,23
5. N120P100	1359,2	4627,2	3268,0	17,62
6. N120K80	1375,5	3964,8	2589,3	20,82
7. P120K80	1362,3	4083,6	2721,3	20,02
8. N120P100K80	1430,2	5135,4	3705,2	16,71
9. N60P50K40	1333,3	4618,8	3285,5	17,32
10. N180P50K40	1401,3	5187,6	3786,3	16,21
11. N60P150K40	1388,1	4919,4	3531,3	16,93
12. N60P50K120	1404,4	4739,4	3335,0	17,78
13. N180P150K40	1456,1	5474,4	4018,3	15,96
14. N180P50K120	1472,4	4994,4	3522,0	17,69
15. N60P150K120	1459,2	5370,6	3911,4	16,30
16. N180P150K120	1527,2	5416,8	3889,6	16,92

**Conclusion.**

The used incomplete factorial scheme at wide amplitude of mineral fertilizer doses with the use of mathematical model allowed to establish regularities in the change of biometric and yield indicators of onions.

Half-degree regression equations are the most suitable for describing production processes in onion yield formation. At the same time, the effect of fertilizers on growth and photosynthetic indices is described quite accurately by mathematical equations.

The influence of all three nutritional elements was significant in the formation of yield indicators of onion. The effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers, as well as their interaction on the formation of gross yield and average bulb weight was significant. Marketable yield of onions significantly depended on the direct effect of nitrogen, phosphorus



and potassium fertilizers, and the effects of their interaction were excluded as insignificant ( $P>0,05$ ).

The use of dynamic mathematical models of the production process contributes to further development and application of mathematical modeling methods for establishing quantitative dependencies of yield formation on fertilizers, as applied to soil and climatic conditions of field experiments.

### **Funding.**

This study was funded by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan under the budget program No. 267 "Increasing the availability of knowledge and scientific research", program code O.0946, No. 0118RK01718.

### **References**

- 1 Online resource: [[https://pikabu.ru/story/proizvodstvo\\_luka\\_v\\_stranakh\\_mira\\_karta\\_7552870](https://pikabu.ru/story/proizvodstvo_luka_v_stranakh_mira_karta_7552870)].
- 2 Online resource: [<https://www.atlasbig.com/ru/strany-po-proizvodstvu-luka>]
- 3 Karymova M.O., Satunkin I.V. Dynamics of variability in the content of available compounds of chemical elements in regulated conditions of mineral nutrition of onions under drip irrigation. Agroecological foundations of fertilizer application in modern agriculture: Materials of the 48th International Scientific Conference of young scientists, agrochemists and ecologists (VNIIA). Moscow: VNIIA, 2014. pp. 97-101.
- 4 Vasyuta V. Intensive technology of onion cultivation in the steppe zone of Ukraine. Vegetable growing. 2004, 10-11. pp. 37-39.
- 5 Gordienko, I. M. Onion productivity depending on the fertilizer system. Bulletin of Sumy National Agrarian University. Agronomy and biology. Sumy, 2003, 7:97-101.
- 6 Nira J.J., Mostarin T., Khatun K., Ferdousi A.J., Hoque, S., Riad R.I., Nahar K., Sohag Md. A., Akter M. M. Comparative Study of Three Varieties and Application Methods of Muriate of Potash Fertilizer on Growth and Yield of Onion. Asian J. Agric. Hortic. Res., 2023, 10(4), pp. 475-485.
- 7 Gererufael L.A., Abraham N.T., Reda T.B. Growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) as affected by farmyard manure and nitrogen fertilizer application in Tahtay Koraro District, Northwestern Zone of Tigray, Ethiopia. Vegetos. 2020, 33:617-627.

8 El-Morsy A.E., El-Kassas A.A.I., El-Tantawy, E.M. Onion plant growth and yield as affected by nitrogen, potassium and sulphur combinations under El-Arish region conditions. *Sinai J. App. Sci.* 2016, 5(3):345-362.

9 Balvir K, Srav PK, Kaur A, Singh K. Effect of potash and sulphur on yield and quality parameters under different planting methods in onion. *J. App. Nat. Sci.* 2017; 9(4):2434-2437.

10 Deepa A.H., Wagh A.P., Nagre P.K., Kale V.S. Effect of different doses and splits of potassium on quality of onion. // *Int. J. Pure App. Biosci.* 2018;5(6):908-912.

11 Kitila C., Abraham A., Shuma S. Growth and bulb yield of some onion (*Allium cepa* L.) varieties as influenced by NPS fertilizer at Dambi Dollo University research site, Western Ethiopia. // *Cogent Food Amp. Agric.* 2022, 8(1):1-11.

12 Abdissa Y., Tekalign T., Pant L.M. Growth, bulb yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization on Vertisol. // *African Journal of Agricultural Research*, 2011, 6:3252-3258.

13 Ahmed M.K., Aditya D.K., Siddique M.A. Effects of nitrogen and sulfur application on the growth and yield of onion cv. Faridpur Bhatti. *Bangladesh Horticulture*, 1988, 16(1): 36-41.

14 Aliyu U., Magaji M.D., Singh A., Mohammed S.G. Growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus levels. *International Journal of Agriculture Research*, 2007, 2: 937-944.

15 Al-tabbal J.A., Angor M. M., Ajo R. Y., Al-fraihat A. H., Haddad M. A. Effect of application rate of urea on the growth, bulb yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) grown under semiarid conditions of North Jordan. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 2017.13(1), 93-102.

16 Balemi T., Pal N., Saxena A.K. Response of onion (*Allium cepa* L.) to combined application of biological and chemical nitrogenous fertilizers. *Acta Agriculture Slovenica*, 2007, 89 (1): 107-114.

17 El-Beik A.K., El-Tantawy E.M. Relationship between growth, yield and storability of onion (*Allium cepa* L.) with fertilization of nitrogen, sulfur and copper under calcareous conditions. *Research Journal of Agriculture and Biological Science*, 2009, 5 (4): 171-361.

18 Sharma G.P., Dhaka R.S., Tanwa, U.S., Meena V.S. Effect of nitrogen and sulfur levels on growth and yield of Rabi onion (*Allium cepa* L.). *The Pharma Innovation Journal*, 2022, 11 (12): 5697-5701.

19 Zewdea Aklok., Mulatu A, Astatkie and Tessema. Inorganic and organic liquid fertilizer effects on growth and yield of onion. International Journal of vegetable science, 2018, 24(6): 567-573.

20 Sandu, T.M. Responsiveness of onion varieties to mineral fertilizers when grown on ordinary chernozem Mold: Abstract of the dissertation of the Candidate of agricultural Sciences - Leningrad-Pushkin. - 1985. - 22 p.

21 Kashevarov, A. A. Reliable S. M., Agafonov A. F. Seed and vegetable productivity of onions in optimizing mineral nutrition. Vegetables of Russia. 2011, 2: 21-25.

22 Normative indicators of the removal and utilization coefficients of nutrients by agricultural crops from mineral fertilizers and soil. Moscow. 1986. 120 p.

23 Standards for the removal and utilization coefficients of nutrients by agricultural crops from mineral fertilizers and soil. M. 1989. 113 p.

24 Afanasyev R.A. Agrochemical aspects of precision agriculture // Problems of agrochemistry and ecology. 2010, 2:38-43.

25 Roy R.N., Finck A., Blair G.J., Tandon H.L.S. Plant nutrition for food security. A guide for integrated nutrient management. FAO Fertilizer and plant nutrition bulletin. Rome, 2006, 16: 366 p.

26 Ermokhin Yu.I. Soil and plant operative diagnostics of "PROD-OmSHI" of mineral nutrition, fertilizer efficiency, size and quality of crop yield: monograph. Omsk: OmGAU. 1995. 208 p.

27 Ermokhin Yu.I., Bobrenko I.A. Complex diagnostics of mineral nutrition of plants of sorghum crops. Electronic scientific and methodological journal of Omsk State Agrarian University. 2017, 3(10): 1-14.

28 Peregudov V.N. Planning of multifactorial field experiments with fertilizers and mathematical processing of their results. M.: Kolos, 1978. 181 p.

29 Nichiporovich A.A., Stroganova J.I.E, Chmora S.N. Photosynthetic activity of plants in crops (methods and tasks of accounting in connection with the formation of crops). - M.: Academy of Sciences of the USSR. 1961. 133 p.

\* - **Scientific supervisor** – Amirov B.M. Candidate of Agricultural Sciences.

UDC 635.654.3:631.52(479.24)

**SOURCES OF ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES FOR  
SELECTION OF COWPEA (*Vigna unguiculata* (L.) WALP IN  
CONDITIONS OF ABSHERON PENINSULA**

**Asadova A.İ.**

Institute of Genetic Resources,  
Ministry of Science and Education of Azerbaijan  
Baku, Azerbaijan  
*e-mail: almas.i.asadova@gmail.com*

**ABSTRACT**

Throughout the time, the defining standard of the social-economic development of the society was standards of living of its population, the main index of which is consumption of live-defining products, including fruits and vegetables. The legumes are of indisputable importance to meet the public demand in proteins. Proteins are rich in amino acids, vitamins and minerals, and make legumes to be high-quality food. In order to meet the population's demand in legumes through local production, it is necessary to develop sustainable and high-yielding varieties. The research and study of the possibilities of the new and the well-known varieties can help to achieve the purpose. The paper presents historical development of vigna breeding and seed production at the Absheron experimental breeding station from the moment of its origin to nowadays. There have been given the priority directions of *Vigna* breeding in Azerbaijan. The main ones are to create varieties of different ripeness, with multiplicity, with multiple seeds, with determinant stem growth, with good resistance to abiotic stress factors. There has been presented the variety which combines the determination and fascination of the stem, which is relevant for future breeding, aimed to identify highly productive varieties resistant to lodging. There has been given comparative characteristics of the identified varieties with the standard ones through the main economically valuable traits. Climate warming results in periodical drought on large agricultural territories. Due to it, it has become necessary to expand the cultivation zone of drought-resistant crops, including vigna. A comprehensive study of the potential vigna productivity allows their use in breeding process as source material, sources and donors of economically valuable features.

**Key words:** Legumes, *Vigna* (cowpeas), Alternative feeding source, Plant breeding, Protein, Initial material.

## INTRODUCTION

To the genus *vignasavi* belong 57 [6; 23] to 200 species [5]. Many species are introduced into the culture and are of economic importance in the diet of the predominantly tropical and subtropical countries. The main crops of *vigna* are concentrated on the African continent, in South and South-East Asia. This culture is also cultivated in the USA, Mexico, Brazil, Colombia, China, Japan and Mediterranean countries [13].

Some researchers believed that the birthplace of the cultural species of *vigna* is in Arabia and Central Asia. According to Wight (1907), cowpeas originate from the Caspian steppes. N.R. Ivanov (1937), on the basis of a differential agronomic study of the world collection of *vigna* VIR, in 800 samples, considers the mountainous region of large lakes Eastern Africa, Kenya, Uganda and South as the birthplace of the *Vignaculture*, and South Abyssinia, as area of the emergence of cultural forms of *Vignasinensis* and *Vignacatjang*. For *ssp.sesquipedalis* N.R. Ivanov gives another centre of origin: Southern China and the Philippines, the geographical and climatic conditions of which allowed the emergence of these new mutational ways [11].

Academician N.I. Vavilov ([22] quotes three sources of the origin of cultural cowpea: the Chinese source is secondary for *var.sesquipedalis*, the Indian source is for *Vigna sinensis Endli.*, and the Abyssinian source for *Vigna sinensis Endli.* (Vavilov, 1965). The most interesting are the vegetable species of *Vigna* are asparagus *Vigna* (*Vigna unguiculata subsp. Sesquipedalis* L.), mung bean (*V. radiata*L.), urad bean (*V. mungo*L.) and moth (*V. Aconitifolia* Jacq.).

*Vigna unguiculata* ( $2n = 2x = 22$ ) is believed to have originated in Africa where a large genetic diversity of wild types occur throughout the continent, particularly southern Africa, however the greatest genetic diversity of cultivated cowpea is found in west Africa [18]. Pasquet [17] reported cowpea domesticated in Northeast Africa and a secondary center of domestication was in West Africa and the Indian sub-continent. In present, cowpea is an essential crop in developing countries of the tropics and subtropics, especially in sub-Saharan Africa, Asia, Central and South America [20].

*V. unguiculata* has 11 subspecies including 10 wild perennial subspecies and one annual subspecies (ssp. *unguiculata*) [9; 15]. Subspecies *unguiculata* comprising of a cultivated form (var. *unguiculata*) and a wild form (var. *spontanea*). The cultivated forms (var. *unguiculata*) of ssp. *unguiculata* are further distinguished to five following cultivar groups (cv-gr) based mainly on pod and seed characteristics [3; 14].

– cultivar-group (cv-gr.) *Unguiculata*: cowpea, black-eye bean; The most widespread and economically important group of the species; They are pulse and vegetable types.

– cultivar-group. *Melanophthalmus*: The most recently recognized cultivar-group, it is based on the taxon with a thin testa and often wrinkled, and is cultivated mainly in West Africa.

– cultivar-group *Biflora*: (catjang cowpea). Mainly cultivated in South Asia (India, Sri Lanka). It is grown as a pulse or as forage crop, especially for hay and silage, and as a green manure crop; Much less variable than the true cowpea.

– cultivar-group *Sesquipedalis*: Yardlong bean, asparagus bean. It is climbing grown as vegetable, immature pods and seeds are used as a green vegetable.

– cultivar-group *Textilis*: plants cultivated for the fibres extracted from their long peduncles [16].

The selection of cowpea as a pulse as well as for fodder might have resulted in the establishment of the culti-group *Unguiculata* [12]. Cowpea was first introduced to India 1000-1500 years ago. India appears to be a secondary center of diversity of cowpea, since significant genetic variability occurs on the subcontinent. After its introduction to this part south of Asia, a strong selection for succulent and fleshy pod types was exerted on the crop that resulted in its modification [8], making it the first subspecies to be isolated from the other *Vigna* members. Consequently, the present-day *sesquipedalis*, or yardlong bean is characterized by its very long pods, which are consumed as a green-snap vegetable bean [2; 4].

Of the 22 types of leguminous crops cultivated in the Republic of Azerbaijan, 4 types of vegetables are used on the food purposes: sewed bean (*Pisum sativum* L.), common beans (*Phaseolus vulgaris* L.), horse beans (*Vicia faba* L.) and vigna (*Vigna unguiculata* (L) Walp) [1].

Among beans, vigna is distinguished by high tolerance to heat, drought, acid and salt, relatively high yield of seeds and above-ground biomass. vigna is cultivated in regions with high temperature conditions

and insufficient moisture, where the bean crops are heavily depressed. Recently, improving the technology of growing and introducing new breeding achievements has solved the problem of the irrational use of soil and climatic conditions in the region by agricultural plants [11].

The purpose of this work is the study of the gene pool from the collection of VIR and the national gene pool of *Vigna*, which can serve as a source material for domestic selection.

### **MATERIAL AND METHODS**

The studies were conducted in 2007-2018 at the Institute of Genetic Resources (IGR) of the National Academy of Sciences (NAS) of Azerbaijan. The IGR is located on the Absheron peninsula (80 m above sea level), in a dry subtropical climate with very sunny and dry summers, warm and sunny falls, and mild almost snowless winters. The average temperature is 13.5-14.5°C. Frost in winter is rare. In summer, the temperature climbs up to 38-40°C, and since 2010 this can reach to 40-45°C. The driest months are July and August. Most of the rainfalls occur in winter-spring period. Average yearly rainfall is mediocre and constitutes 120-150 mm and relative humidity is 70,6%. Summer is almost always dry. The soil is sandy and very poor. Caspian Sea and semi-arid plains surrounding the peninsula has big impact to the climate.

The following methods were used during the research: state method of testing plant varieties [19], methodology for the definition of a key set of characterization and evaluation descriptors for cowpea (*Vigna Savi*) [10].

Sowing of collection samples was carried out in duplicate with an area of food of one plant 10 x 60cm at the optimum time, in the fall at the end of April. A standard sample was sown after every 10 samples, with the method of systematic placement of experimental plots. In the process of growing, the ranks made phenological observations, determined the time of onset of phenological phases. The onset of the phase was noted when there were signs in 10 per cent of the plants, and complete - in the presence of signs in 75 per cent of the plants. The dates of the onset of the main phases and inter phase periods were noted: seedlings, flowering, fruiting, and ripening of beans. In connection with the above, in Azerbaijan, studies were conducted on the study of agro-biological features of beans in the conditions of the Absheron Peninsula.

Has been conducted structural analysis of plants for valuable breeding characteristics that determine seed productivity and adaptability to mechanized cultivation. Evaluation of all samples was carried out when

compared with the standard. The height of the plant from the soil to its highest point (cm), the height of attachment of the lower bean (cm), the number of beans per plant, the mass of seeds from one plant, and the mass of 1000 seeds (g) have been measured.

35 samples were used as research material: 9 of them were local form, 24 were from VIR and 4 were obtained by natural mutation. Variation in seed of some samples have been shown in Figure 1a, 1b.

### **Results and discussion**

Studies have shown that to meet the need for seeds of beans, it is necessary to create new varieties, models of which combine, along with morphological features (compact bush, high attachment of the lower bean) and a set of economically useful traits. In order to more accurately compare the samples of productivity and suitability for mechanized harvesting of the samples of beans, they were divided into groups using cluster analysis [21].

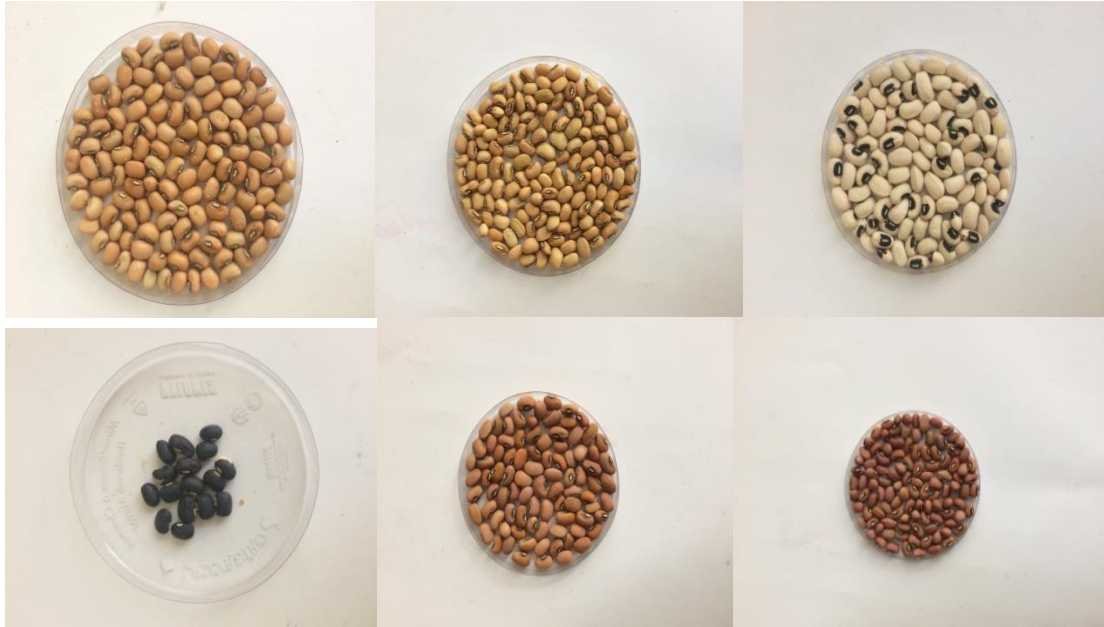
To analyze the results of the study of the main economically valuable traits in the studied samples of the rank, the method of cluster analysis was used. To construct the dendrograms, the Euclidean distance and the method of unweighted pairwise grouping with averaging (UPGMA-unweighted pair group method using arithmetic averages) were used. According to the most important economically valuable attributes (plant height, height of attachment of the lower bean, number of beans and seeds per plant, seed weight per plant and 1000 seed weight, biological productivity), a statistical analysis was performed using the SPSS software package with further grouping.

In Figure 2 it can be seen that all the studied genotypes according to the aggregate morphological characters were classified into 3 main clusters. The resulting dendrogram made it possible to group genotypes depending on the level of seed productivity.

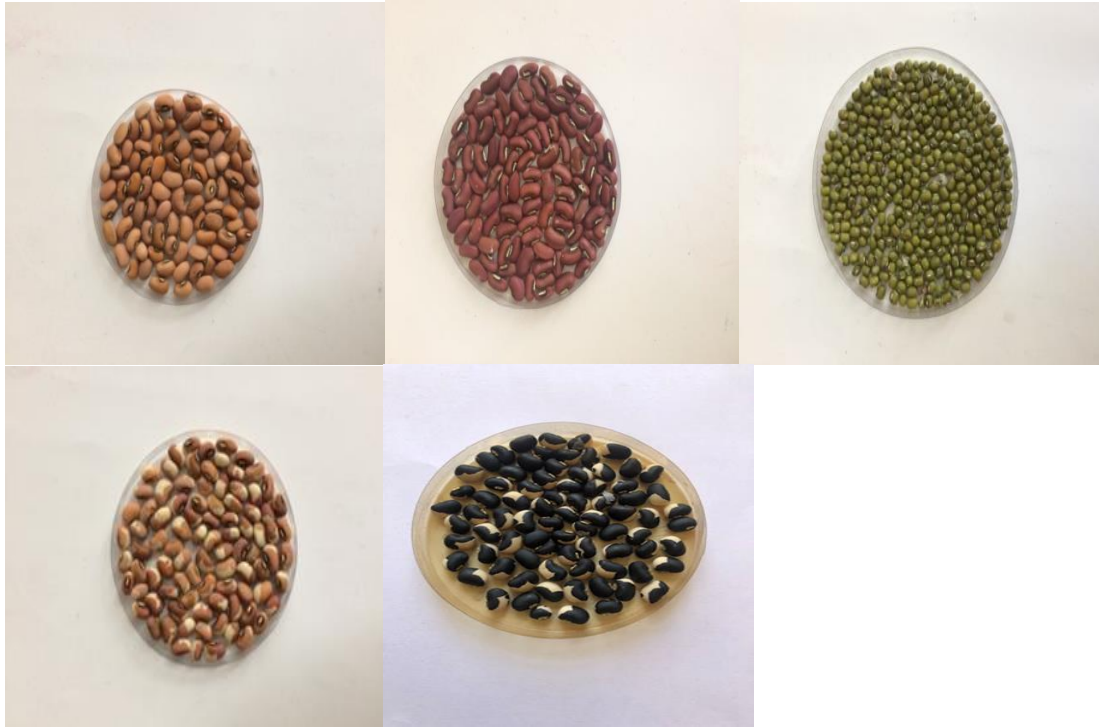
Cluster -I is characterized as medium-high and high-yielding samples. Samples K-261, K-262, K-264, K-273, K-268, K-271 are characterized as medium-growing and high-yielding.

Cluster -III also includes 6 samples. These samples were tall, large-seed and high-yielding. Samples K-269, AG-340, AzeVIG-2, are characterized as tall, close-seeded and high-yielding.

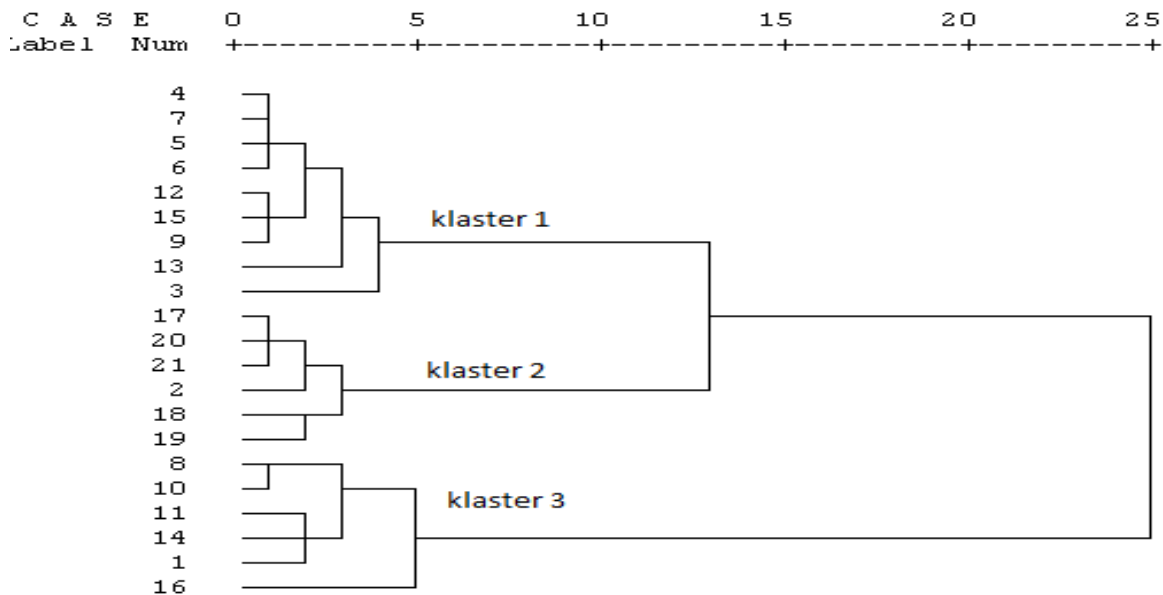




**Figure 1a. Variation in seed shape and color observed in cowpea collection**



**Figure 1B. Variation in seed shape and color observed in cowpea collection**

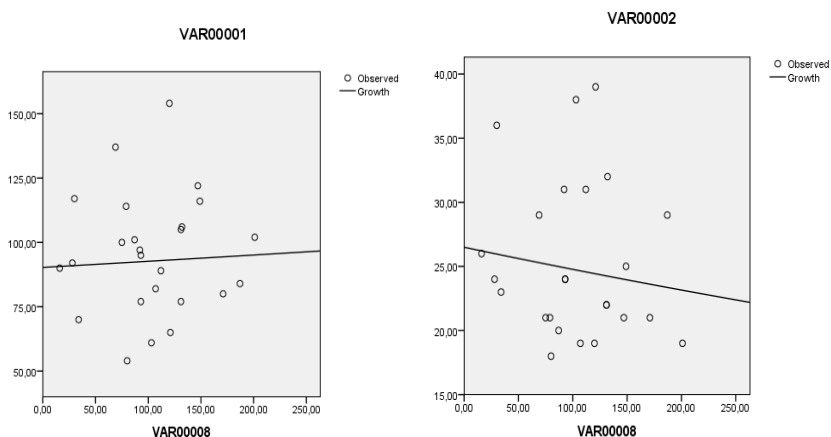


**Figure 2. Dendrogram of clustering of cow pea samples on the elements of productivity and suitability for mechanical collection.: Notes Cluster 1-4) K-262, 7) K-265, 5) K-264, 6) K-263, 12) K-271, 15) K-769, 9) K-268, 13) K-273, 3) K-261; Cluster 2-17) K-1138, 20) K-3480, 21) K-5390, 2) K-259, 18) K-1190, 19) K-1292; Cluster3-8) K-267, 10) K-269, 11) AzeVİG-2, 14) AG-340, 1)K-257,16) AzeVİG-3**

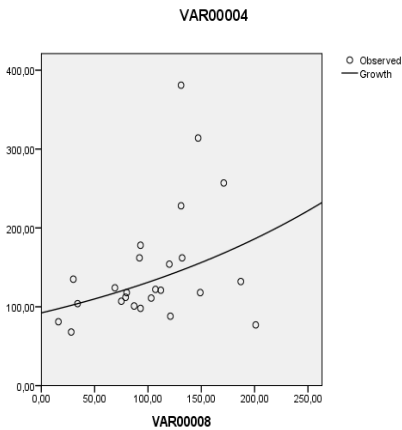
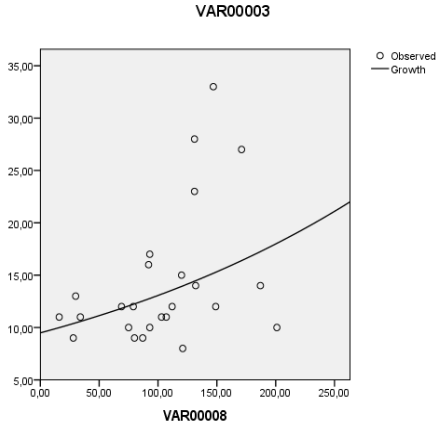
Cluster -II includes 6 samples. Cluster -II combined high attachment of the lower bean. These samples were considered to be suitable for mechanical collection. The shape of the bush is compressed, determinative growth type. Samples K-1292, K-3480, K-5390 is characterized as a suitability for mechanical collection.

We need to discover correlational inter connectedness among features of cowpeas and on which features the selection should be carried out (figure 3-5).

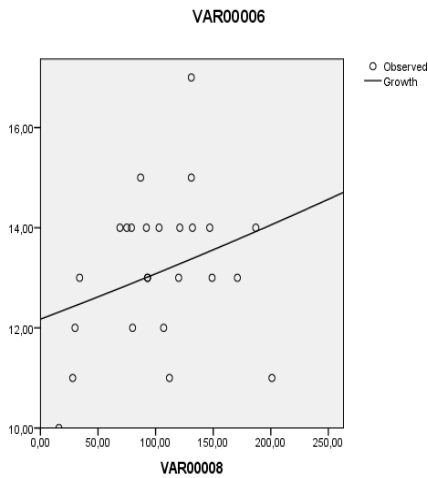
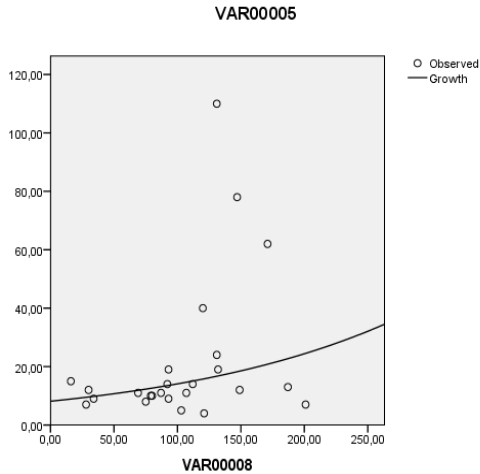
A regression analysis has been made among quantitative elements in order to identify features which have more influence on biological productivity. On the basis of the regression analysis, the linear relationship among studied quantitative elements of biological productivity is visualised in the figures 2-4.



**Figure 3. Relationships: - yield (VAR00008) of one plant with plant height (VAR00001); yield (VAR00008) with the height of attachment of the lower bean (VAR00002)**



**Figure 4. Relationships: - yield (VAR00008) of one plant with the number of beans per plant (VAR00003); yield (VAR00008) of one plant with the number of seeds per plant (VAR00004)**



**Figure 5. Relationships; yield (VAR00008) of one plant with the mass of seeds per plant (VAR00005); yield (VAR00008) with a mass of 1000 seeds (VAR00006)**

As a result of the study of varietal samples of cowpea, promising samples were identified, which can be successfully used as starting material for the selection of cowpea. When creating new varieties of cowpea as yields as starting material, more attention should be paid to plants belonging to the first and third clusters. The plants of these samples have a complex of positive economically valuable traits, the selection of which is most desirable for the selection of cowpea for high productivity.

When creating new varieties of cowpea as suitability for mechanized harvesting as a starting material, more attention should be paid to plants belonging to the first and second clusters. The plants of these samples have a set of positive economically valuable traits, the selection of which is most desirable for the selection of cowpea for high productivity and suitability for mechanized harvesting.

Studies have shown that to meet the demand for cowpea seeds, it is necessary to create new varieties, models of which combine, along with morphological features (compact bush, high attachment of the lower bean) and a complex of economically useful traits. According to the results of research, a diverse source material was obtained, as well as recombinants differing in early ripeness, stable seed yield with good commercial qualities.

The range of variation makes it possible to set the limits for the manifestation of cowpea in the conditions studied, and the found correlation relationships between them show the grounds for selection.

We consider the creation of highly productive varieties in Azerbaijan with short and shortened interstices of the stem as one of the priority areas of selection. It is known that varieties with such characteristics provide a more ripening crop.

As a result of the research, a new variety of Vigny Alaca was created, which we obtained by naturally mutates the Erli-3. Sort Alaca early ripeness, the period from full germination to the start of technical ripeness 60-80 days. Stem straight, leaves on long petioles, trifoliolate, with ovate stipules, leaves widely ovate. Brushes are long, directed upwards, 2-5 flowers. The flag is rounded, at the base with bent ears, inside is white with purple. Beans cylindrical 14.5-15.0 cm long, mature yellow. Each bean has 12-14 seeds. The seed is brown spotted. The mass of 1000 seeds is 148-160 g. The height of the plant is 70-80 cm, the attachment of the lower beans above the soil surface is 35-40 cm. The variety is high-yielding, resistant to

diseases and growing conditions. The protein content in the seeds is 24,43-25,31% per cent. The average yield of the variety is 3.8-4.5 tons per ha.



A.VarietyAyla forming beans

B. Seed of Ayla variety

**Figure 7. Variety Alaca**



## CONCLUSIONS

During the implementation of the breeding program using the obtained results, we developed a new early ripening, drought-resistant, heat-resistant, with determinant stem growth, disease-resistant and high-yielding variety Ayla by repeated individual selection from the VIR collection. Long-term studies have shown that to meet the needs of the population, it is necessary to create new varieties, the models of which combine, along with morphobiological specificities and a set of economically valuable features. Based on the research results, a diverse source material was obtained, characterized by early maturity, stable yield, and good commercial qualities. Taking into account the developed and scientifically substantiated optimal parameters for the main quantitative characteristics, a model of the variety for groups with early and medium ripeness was proposed. The drought, stress factors, diseases and pest tolerant, productive and fast-growing “Ayla” variety, which has been retrieved from k-263 (VIR) sample through individual selection, is being successfully tested by the ANAS Institute of Genetic Resources in the State Commission on the Variety Testing and Protection of the Selection Achievements.

## References

1. Asadova A.İ., Amirov L.A., Abbasov M.A. Some beech species in Azerbaijan. Baku, 2016.183 p.
2. Ehlers, J. D., Hall, A., E. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). Field Crops Research, 1997. 53, 187-204.
3. Fang, J. G., Chao, C., T, Robert, P., A, Ehlers, J., D. Genetic diversity of cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] in four West African and USA breeding programs as determined by AFLP analysis. Genetic Resources and Crop Evolution, 2007. 54.1197-1209.
4. Fatokun, C. A. Molecular taxonomic relationships in the genus *Vigna* based on RFLP analysis. Theor. Appl. Genet, 1993. 86, 97-104.
5. Fery F.L. New opportunities in *Vigna*. In. J. Janick and A. Whipkey (eds.), Trends in new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA., 2002. p.424-428.
6. Jhukovski P.M. Cultivated plants and their relatives. Selkhozgiz, 1971. 172 p.

7. Kobyzeva L.N., Tertyshnyj A.V., Poncharov E.A. Perspective initial stock of leguminous crops in ntsgrru for release of varieties of various groups of maturity // «Leguminous and groat crops», 2013. № 2(6). p. 96-99.
8. Kongjaimun, A., Kaga, A., Tomooka, N., Somta, P., Vaughan, D., A, Srinives, P., The genetics of domestication of yardlong bean, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. ssp. *unguiculata* cv.-gr. *sesquipedalis*. *Annals of Botany*, 2012. 109, 1185-1200.
9. Maxted, N., Mabuza-Diamini, P., Moss, H., Padulosi, S., Jarvis, A., Guarino, L., Systematic and ecogeographic studies on crop genepools 11: An ecogeographic study African vigna. *Biodiversity International*, 2004. 454p.
10. Methodology for the definition of a key set of characterization and evaluation descriptors for cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. *Bioversity International Via dei TreDenari, 472/a 00057 Maccarese Rome, Italy. Bioversity International*, 2011.
11. Minkevich I.A. Crop (temperate, subtropical and tropical zones): a textbook for agricultural universities. Ed. 2nd, Pererab. and add. Moscow: High School, 1968. 480 p.
12. Ng, N. Q., Sign, B., B. Cowpea. In: Fuccillo, D., Sears, L., Stapleton, P. (Eds.), *Biodiversity in Trust: Conservation and Use of Plant Genetic Resources in CGIA Center*. Cambridge University Press, U.K., 1997. pp. 89-99.
13. Pavlova A.M. Cowpea / In the Book.: Cultural flora of the USSR: Grain legumes. M.-L., 1937. IV, p.75-124.
14. Pasquet, R. S. Cultivated cowpea (*Vigna unguiculata*): genetic organization and domestication. In: Pickersgill, B., Lock, J., M (Eds.), *Advances in Legume Systematics 8: Legumes of Economic Importance*. Royal Botanic Gardens, Kew, UK, 1996a. pp. 101-108.
15. Pasquet, R. S. Wild cowpea (*Vigna unguiculata*) evolution. In: Pickersgill, B., Lock, J., M (Eds.), *Advances in Legume Systematics 8: Legumes of Economic Importance*. Royal Botanic Gardens, Kew, UK, 1996b. pp. 95-100.
16. Pasquet, R. S. Morphological study of cultivated cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Importance of ovule number and definition of cv. gr *melanophthalmus*. *Agronomie*, 1998. 18, 61-70.

17. Pasquet, R. S. Genetic relationships among subspecies of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. based on allozyme variation. *Theor. Appl. Genet.*, 1999. 98, 1104-1119.
18. PROTA. Plant Resources of Tropical Africa In: Brink, M., Belay, G. (Eds.), *Cereals and Pulses*. PROTA Foundation, Netherlands, 2006. pp. 213-217.
19. The methodology of state variety testing of agricultural products (1989) – M., 1989. – 194 p. – Iss. 2: Grain crops, groats, legumes, maize and forage crops.
20. Singh, B. B. Cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp). In: Singh, R. J., Jauhar, P., P (Eds.), *Genetic Resources, Chromosome Engineering and Crop Improvement vol. Grain Legumes*. CRC Press, 2005. pp. 117-162.
21. Stoilova T., Pereira G., Tavares-de-Sousa M. Morphological characterization of a small common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) collection under different environments // *Journal of Central European Agriculture*, 2013. V.14(3), p. 854-864.
22. Vavilov N.I. Problems of origin, genetics, plant breeding, crop production and agronomy. – Fav. tr. in 5 tt. M.-L., 1965. T.5. p.272–273.
23. Verdcourt B. Studies in the Leguminosae-Papilionididae for the “Flora of Tropical East Africa” IV. *Kew Bull.*, 1970. p.507-569.

УДК 631.56:577.1:635.21(477.51)

**ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БУЛЬБ КАРТОПЛІ,  
ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ПІД  
ЧАС ЗБЕРІГАННЯ**

**Бобер А.В., Набільський Ю.О.,  
Бобер І.А., Гунько Т.С.**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
м. Київ, Україна  
*e-mail: Bober\_1980@i.ua*

Однією із ключових продовольчих культур в Україні є картопля. Вона займає одне з перших місць за універсальністю

використання у народному господарстві. Картопля є основною продовольчою, кормовою і технічною культурою. Картоплю вживають у їжу в вареному, тушкованому, смаженому вигляді. Крім гарних смакових якостей і високої поживності, картопля має багато властивостей, завдяки яким її цілком можна було б віднести до лікарських рослин. Картопляний крохмаль легко засвоюється, а біологічна цінність її білків вища, ніж інших культур. У бульбах картоплі багато вітамінів групи В, РР, каротиноїдів. У зимовий період картопля є основним джерелом вітаміну С для людського організму. Бульби картоплі з успіхом використовують у тваринництві як в сирому так і вареному вигляді. Бульби картоплі також використовують для виробництва біопалива через перегонку крохмалю в спирт [1].

Картопля вирощується у 150 країнах, де проживає 75 % населення планети. Бульби картоплі – це п'яте за значенням після пшениці, кукурудзи, рису та ячменю джерело калорій у раціоні людини. Середній врожай цієї культури може сягати 15,0 т/га.

Природні умови України цілком сприятливі для вирощування в зоні Полісся та Лісостепу по 20,0–40,0 т/га бульб картоплі [1]. Чернігівська область знаходиться у зоні Полісся, тому є одним з основних районів картоплярства України.

Період споживання бульб картоплі у свіжому вигляді безпосередньо з поля досить короткий. Практично весь урожай бульб картоплі потрібно зберігати протягом певного періоду. Поживна цінність бульб картоплі залежить також від біохімічних показників якості, сортових особливостей та умов і тривалості зберігання.

Метою наших досліджень було дослідити зміни біохімічних показників якості бульб картоплі різних сортів залежно від умов зберігання.

Дослідження проводилися впродовж 2022–2023 рр. у ННВЛ «Переробки плодів та овочів» кафедри технології зберігання, переробки, та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Лесика НУБіП України із бульбами картоплі сортів Беллароза (контроль), Циганка, Гранادا, Слов'янка, Рів'єра вирощеної в умовах Чернігівської області.

Бульби картоплі зберігалися протягом 8 місяців за двох різних умов: не регульовані умови (сховище з природною вентиляцією) (контроль) та регульовані умови (сховище з підтримкою температури

+2...+4 °С). Біохімічні показники якості визначали до, під час та після зберігання за загальноприйнятими методиками [3].

Результати досліджень динаміки вмісту основних біохімічних компонентів бульб картоплі залежно від сортових особливостей бульб картоплі, умов та тривалості зберігання представлені в таблиці.

Найбільший вміст сухих речовин перед закладанням на зберігання встановлено у бульбах картоплі сорту Циганка – 23,2 %, що більше на 6,5 % за контроль. Найменший показник вмісту сухих речовин встановлено у бульбах картоплі сорту Гранада – 16 %.

За вмістом крохмалю лідируючі позиції зайняв сорт картоплі Циганка.

Вміст крохмалю для даного сорту становив – 18,5 %, що більше на 7,3 % за сорт контроль. Найменший показник вмісту крохмалю – 10,3 % встановлено у сорту Гранада.

За показником вмісту сухих розчинних речовин серед досліджуваних сортів виділився сорт картоплі Циганка – 5,8 %. Значення даного показника є вищим на 0,6 % порівняно з контролем. Найменші значення показника вмісту сухих розчинних речовин – 5,0 % встановлено у сорту Слов'янка.

Кращу лежкоздатність мають бульби які нагромаджують високий вміст основних біохімічних показників, в тому числі вміст сухої речовини та крохмалю [2].

З отриманих результатів змін біохімічних показників видно що бульби картоплі що зберігались у регульованих умовах зазнали менших втрат біохімічних показників якості ніж за зберігання у нерегульованих умовах.

Найменші зміни у вмісті сухих речовин зазнали бульби картоплі сорту Рів'єра з втратою 1,3 % за зберігання в регульованих умовах та Гранада з втратами в 2,1 % за зберігання в нерегульованих умовах.

Таблиця

**Зміни біохімічних показників бульб картоплі різних сортів  
залежно від умов зберігання (урожай бульб 2022 року)**

Сорти картоплі	Показники							
	Суші речовини, %		Крохмаль, %		Суші розчинні речовини, %		Нітрати, мг/кг	
	До зберігання	Після 8 місяців зберігання	До зберігання	Після 8 місяців зберігання	До зберігання	Після 8 місяців зберігання	До зберігання	Після 8 місяців зберігання
<b>*Не регульовані умови (сховище з природною вентиляцією) (контроль)</b>								
Беллароза (к)	16,7	13,4	11,2	7,9	5,2	7,0	237	189
Циганка	23,2	20,0	18,5	16,4	5,8	7,2	258	209
Гранада	16,0	13,9	10,3	7,0	5,6	7,5	222	175
Слов'янка	18,1	15,1	12,4	10,1	5,0	6,0	160	113
Рів'єра	20,2	17,3	14,5	11,9	5,1	7,1	183	136
<b>**Регульовані умови (сховище з підтримкою температури +2...+4 °С)</b>								
Беллароза (к)	16,7	14,7	11,2	8,1	5,2	7,2	237	188
Циганка	23,2	20,9	18,5	16,9	5,8	7,4	258	207
Гранада	16,0	14,4	10,3	7,7	5,6	7,9	222	172
Слов'янка	18,1	16,3	12,4	11,5	5,0	5,5	160	110
Рів'єра	20,2	18,9	14,5	12,3	5,1	7,4	183	131

*Примітка: Далі по тексту: \*Не регульовані умови;  
\*\*Регульовані умови*

За вмістом крохмалю кращий результат показав сорт Слов'янка з втратами у розмірі 0,9 % в регульованих умовах та Циганка з 2,1 % в нерегульованих умовах.

Вміст сухих розчинних речовин під час зберігання у всіх сортів збільшувався незалежно від умов зберігання. Найбільше підвищення вмісту сухих розчинних речовин встановлено у бульбах сорту Гранада – 2,3 % за зберігання у регульованих умовах та – 1,9 % за зберігання у нерегульованих умовах.

Кількість нітратів за період зберігання у бульбах зменшувалася. Найбільше кількість нітратів зменшилася у бульбах картоплі сорту Рів'єра – 52 мг/кг у регульованих умовах та у бульбах сорту Циганка – 49 мг/кг в нерегульованих умовах зберігання.

Отже, за результатами проведених досліджень встановлено, за вмістом основних біохімічних показників до зберігання кращими виявилися бульби сорту Циганка з найбільшою кількістю накопичених сухої речовини – 23,2 %, крохмалю – 18,5 % та сухої розчинної речовини – 5,8 % і сорту Рів'єра (20,2 % та 14,5 % відповідно).

За період зберігання найменше втрат крохмалю було встановлено у бульбах сорту Слов'янка – 0,9 % в регульованих умовах та у бульбах сорту Циганка – 2,1 % у нерегульованих умовах.

Після 8 місяців зберігання кращими за збереженістю харчової цінності виявилися бульби, що зберігалися в сховищі з регульованими умовами, сортів Циганка та Рів'єра з вмістом сухої речовини 20,9 % та 18,9 % відповідно та вмістом крохмалю 16,9 % та 16,4 % відповідно.

### **Список використаних джерел**

1. Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Кравченко О.А. та ін. Картопля: вирощування, якість, збереженість. Київ: КИТ. 2009. 232 с.
2. Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Олійник Т.М., та ін. Картоплярство: Методика дослідної справи / За редакцією А.А. Бондарчука, В.А. Колтунова. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 652 с.
3. Подпратов Г.І., Бобер А.В., Яшук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: Підручник. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 790 с.

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ ПОМІДОРА НА АКВАПОНЦІ

**Бондарчук А.М.\*, Гаврись І.Л.**

Національний університет біоресурсів

і природокористування України

м. Київ, Україна

*e-mail: havris@ukr.net*

Аквапоніка – сучасна технологія, що поєднує в собі аквакультуру з гідропонікою. Аквакультура представлена рибним господарством, яке займається вирощуванням риби у ставках, басейнах чи інших резервуарах. Гідропоніка являє собою вирощування рослин на поживному розчині з використанням мінеральних добрив і без застосування ґрунту, а з допомогою механічної фіксації рослини під час вирощування [1]. Таке поєднання утворює нову симбіотичну систему, що одночасно дає змогу отримати як продукцію рибництва, так і рослинну продукцію. Інтегровані акваферми використовують на 90 % менше води, ніж традиційні сільські господарства. Замість використання хімічних елементів при виготовленні поживного розчину, аквапоніка використовує рибні відходи, що містять всі необхідні елементи для росту та розвитку рослин [2]. Аквапоніка використовує рослини, бактерії та середовище, в якому вони ростуть, для очищення води, після чого вона повертається до акваріуму. Таку воду використовують необмежену кількість разів, компенсуючи лише воду, яка була втрачена при транспірації рослин і випаровуванні [1, 2].

Метою досліджень було вдосконалення технології вирощування помідора на основі підбору високопродуктивних гібридів для забезпечення максимальної урожайності на системі аквапоніки у плівкових теплицях.

Використовували вишнеподібні гібриди помідора індетермінантного типу Торонжіна F<sub>1</sub> (К), Порпора F<sub>1</sub> та Стар Голд F<sub>1</sub>. Розсаду помідора в аквапонічну систему висаджували – 8 лютого 2023 року. Спосіб розміщення ділянок – рендомізований. Схема посадки 100x30 см. Кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> – 3,3 шт. Повторність – триразова.



Стебло помідора формували в один пагін із систематичним видаленням пасинків та «відпрацьованого» листя, фіксування стебла до шпагату здійснювали за допомогою кліпсів.

Спостереження за основними фенологічними фазами показало, що у пору плодоношення найшвидше вступив гібрид Торонжіна F<sub>1</sub> (К) – 23 березня, що випередило гібрид Порпора F<sub>1</sub> на 5 днів, а гібрид Стар Голд F<sub>1</sub> на 10 днів. Найскоростиглішим виявився гібрид Торонжіна F<sub>1</sub> – період «висаджування розсади – початок плодоношення» у нього тривав 44 дні.

Найбільший приріст висоти стебла за весь період вегетації мав гібрид Стар Голд F<sub>1</sub>. Найвищий ступінь зав'язування плодів спостерігали у варіанту Торонжіна F<sub>1</sub>, що складав 91%. У гібридів Порпора F<sub>1</sub> та Стар Голд F<sub>1</sub> цей показник був нижчим і становив 87% і 88 % відповідно.

За смаковими якостями всі гібриди вирізнялися високими показниками. Максимальний бал 9,0 отримав варіант Стар Голд F<sub>1</sub> який мав солодко-кислий смак та м'ясисту м'якоть.

Важливим показником врожайності помідора є середня маса плоду. За нашими даними найбільшу вагу мали плоди гібриду Порпора F<sub>1</sub> – 31 г, що перевищувало контроль на 16 г. Плоди гібрида Стар Голд F<sub>1</sub> мали середню масу на рівні 22 г.

Найвища загальна врожайність була у варіанта Порпора F<sub>1</sub>, який утворив найменшу кількість китиць та плодів на них, але плоди були важчими. Врожайність цього гібриду складала 8,5 кг/м<sup>2</sup>, що значно перевищувало контроль та гібрид Стар Голд F<sub>1</sub>, у яких врожайність склала 6,27 кг/м<sup>2</sup>, та 6,6 кг/м<sup>2</sup> відповідно.

Найбільше товарних плодів відмічали у гібрида Торонжіна F<sub>1</sub> – 95,1 %. Товарність у гібридів Стар Голд F<sub>1</sub> та Порпора F<sub>1</sub> склала 93,9 % та 92,9 % відповідно.

### Список використаних джерел

1. Вікулова В.С. Аквапоніка як новий розвиток агропродовольчого комплексу // Закономірності розвитку регіональних агропродовольчих систем. 1 (2015): с. 50-52.
2. Іванова М.А. Нестеров В.А. Аквапоніка пробіо: здорова риба, "зелена" енергетика і стартові корми на основі гаприну. Рибництво та рибне господарство, 2019, 1: 52-64.

\* - **Науковий керівник** - Гаврись І.Л., кандидат с.-г. наук.

## РОБОТА З ГЕНОФОНДОМ КАРТОПЛІ, ЯК ВЕГЕТАТИВНО РОЗМНОЖУВАНОЮ КУЛЬТУРОЮ

**Бондус Р.О.**

Устимівська дослідна станція рослинництва  
Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН  
с. Устимівка, Полтавська обл., Україна  
*e-mail: bondus1971@gmail.com*

Створення Національного сховища в Україні, як головного Національного банку генетичних ресурсів рослин України (Національний генбанк), вирішує проблему довготривалого зберігання лише генеративно, але не вегетативно розмножуваних культур, які далеко не завжди можливо підтримувати у вигляді ботанічного насіння. Особливо слід виділити картоплю, як важливу продовольчу і технічну культуру, відтворювану поки що виключно вегетативно бульбами. Зберігання колекції генофонду сортів картоплі у вигляді ботанічного насіння неможливе, оскільки генеративне розмноження порушує генетичну структуру сортів, представлених високогетерозиготними поліплоїдними генотипами.

Підтримання і зберігання колекцій культур, які розмножуються вегетативно є складним і трудомістким процесом. У світі розроблено три методи зберігання зразків генофонду вегетативно розмножуваних культур: польові колекції; *in vitro*; кріоколекції. Зазвичай, у великих генбанках існують усі вище зазначені методи, кожен з яких має свої переваги та недоліки, і лише їх спільне використання може забезпечити надійне довготривале зберігання генетичного різноманіття вегетативно розмножуваних культур.

Метод збереження генофонду картоплі у польових колекціях потребує земельної площі та ресурсу у вигляді різноманітних механізованих агротехнічних прийомів, засобів захисту, удобрення, людського ресурсу для забезпечення великого об'єму фізичної праці. При збереженні генетичного різноманіття картоплі у польових колекціях життєздатність генотипів підтримується завдяки щорічному висаджуванню їх бульбами у польових умовах. При вегетативному розмноженні картоплі збудники вірусних хвороб

передаються бульбами, що з часом призводить до повного ураження сорту вірусними хворобами.

На даний час найбільш радикальним способом боротьби з вірусами картоплі та інших вегетативно розмножуваних культур є метод культури меристемної тканини [1, 2]. Морель [3] один із перших висунув ідею про використання цього методу для тривалого зберігання рослин. Цінністю культивування рослин у пробірковій стерильній культурі *in vitro* є: надійна ізоляція від різноманітних патогенів; можливість швидкого оздоровлення зразків від вірусів; економія засобів для підтримання зразків у порівнянні із зберіганням у польових колекціях; гранично малі площі для розміщення (декілька квадратних метрів замість гектарів земельної площі). Суттєве скорочення фізичної праці і часу, які щорічно затрачуються на підтримання колекцій картоплі традиційним способом (польові колекції), також на користь ізольованої пробіркової стерильної культури.

Кріоконсервація колекцій належить до високих технологій, які потребують певних матеріальних витрат, але забезпечують високу ефективність зберігання [4]. Такий метод дозволяє сконцентрувати генетичну основу всього різноманіття сортів і форм на невеликій площі, із забезпеченням якісної системи охорони, контролем за режимами зберігання та станом об'єктів, які закладені на кріоконсервацію. Також, є можливість більш ефективного використання генофонду у селекції, оскільки кріоконсервація пилюк дозволяє проводити схрещування між сортами дуже відмінними за строками цвітіння. Кріоконсервація меристем надає можливість проводити клонування цінних форм, використовувати соматональну мінливість, проводити трансгенез. На даний час збереження біорізноманіття рослин є найбільш перспективним напрямком у біотехнології. Тому, проблемі збереження генетичних ресурсів рослин за допомогою кріоконсервації меристемних тканин відведено одну з головних ролей.

Збереження зразків генофонду картоплі місцевих форм, дикоростучих споріднених видів, зразків селекційного походження, особливо сортів картоплі вітчизняної селекції, є одним з головних завдань Національного банку генетичних ресурсів рослин України, адже через певний проміжок часу у самих авторів або інших

селекціонерів знову може виникати потреба у використанні їх як джерел цінних ознак.

### Список використаних джерел

1. Олійник Т.М., Слободян К.А., Шевченко О.О., Слободян С.О., Грицай Р.В. Методичні рекомендації. Оздоровлення сортів картоплі методом культури апікальних меристем. Київ. 2012. 27 с.
2. Morel G., Martin C. Guerison de pommes de terre atteintes de maladies a virus. C. R. Acad Sci., 1955, v. 41. P. 472– 475.
3. Morel G. Meristem culture techniques for the long-term storage of cultivated plants. Crop genetic resources for today and tomorrow. Cambridge, 1975. P. 327– 332.
4. Sakai A. Development of cryopreservation techniques. Engelmann Florent and Hiroko Takai, editors. Cryopreservation of tropical plant germplasm. Current research progress and application. Japan Int. Res. Center for Agricultural Sciences, Tsukuba, Japan. IPGRI, Rome, Italy, 2000. 1–7 p.

УДК 635.8:631.8

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛОДОВИХ ТІЛ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PLEUROTUS OSTREATUS* (JACG.:FR) KUMM.) ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ

Вільчинська Л.А.<sup>1</sup>, Ляльчук П.П.<sup>1</sup>,  
Коховська І.В.<sup>2</sup>, Макарчук Б.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»  
м. Кам'янець-Подільський, Україна  
*e-mail: vilchynskal.a.@gmail.com; mr.lialchuk@gmail.com*

<sup>2</sup>Український інститут експертизи сортів рослин  
м. Київ, Україна,  
*e-mail: ira.kohovska@gmail.com*

**Мета.** Дослідити вплив біопрепаратів на морфологічну варіабельність параметрів ідентифікаційних ознак плодових тіл гливи звичайної за тесту на відмінність, однорідність та стабільність.

**Методи та методика.** Методи дослідження: теоретичний та експериментальний, морфологічний опис, аналітичний, порівняльна оцінка та статистичний. Предмет дослідження: штам гливи звичайної 'К-12'. Методика проведення експертизи штамів гливи (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm., *Pleurotus eryngii* (DC.) Quél., *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quél.) на відмінність, однорідність і стабільність.

**Результати досліджень.** Виявлено, що фенотип гливи звичайної під час росту плодових тіл за умови додавання до субстрату біопрепаратів азотофіту і фітоциду сприяв подовженню проходження усіх фенологічних фаз росту і розвитку гливи звичайної від періоду інокуляції субстрату міцелієм до першої хвили збирання (ознака 13) на 9, 10 діб у порівнянні із контролем (чистий субстрат). Найбільші відхилення від контролю спостерігали під час настання фаз тривалості плодоношення I і II хвили і початку плодоношення II хвили. За внесення досліджуваних біопрепаратів у субстрат плодові тіла характеризувались меншими показниками діаметру шапинки (ознака 5), що поступались контролю на 2 та 6 мм відповідно, а також діаметром ніжки (ознака 2) на 5 і 2 мм. Проте помічено збільшення маси тіла плодового за використання біопрепаратів на 2 г та збільшення довжини ніжки (ознака 1) за застосування азотофіту на 3 мм. Використання азотофіту або фітоциду забезпечує отримання високої урожайності 16,5–17,1 кг/100 кг субстрату, що на 2,5–3,1 кг/100 кг субстрату (або відповідно на 18 і 22%) переважає контроль.

**Висновки.** Біопрепарати азотофіт і фітоцид, які досліджували забезпечили варіабельність морфологічних ознак довжини і діаметру ніжки, діаметру шапинки та періоду інокуляції субстрату міцелієм до першої хвили збирання плодових тіл під час морфологічного опису штаму 'К-12'.

**Ключові слова:** глива звичайна, штами, ідентифікація, плодове тіло, шапинка, біопрепарати.

**Вступ.** Вирощування грибів – галузь сільського господарства, що займається культивуванням і переробкою штамів різних родів і видів їстівних грибів (печериця, глива, опеньки, шітаке тощо), а також виробництвом міцелію. Стрімкий розвиток штучного вирощування грибів якісно і кількісно змінив ставлення споживачів до них як до делікатесу на повсякденне споживання та введення у

споживчий кошик як елементу оздоровчого харчування та екзотичного грибівництва, яке лише починає своє становлення [1].

На сьогодні більше 80% ринку грибів у Європі та Америці належить печериці, а інші види у більшості представлені імпортованою сировиною та консервами. Складність інтродукції нових видів грибів у промислове виробництво пов'язують з відсутністю адаптованих технологій вирощування та шляхів переробки тендітних плодових тіл, що швидко псуються. За рахунок проблемного збереження грибної сировини і, відповідно, низької ефективності експорту, виникає нагальна необхідність адаптації технологій культивування видів, що мають високий комерційний інтерес та лікарську цінність, до локальних умов [2]. Питання розширення асортименту грибів потребують сучасного наукового обґрунтування, яке має враховувати широкий соціальний ефект введення цінних продуктів на світовий та національний ринок відповідних штамів грибів високої якості урожаю: органолептичних, фізико-хімічних показників та відповідної харчової безпеки [3]. Саме державна реєстрація штамів грибів дозволяє поширювати нові види грибів та продукувати міцелій. Державна реєстрація штамів грибів відбувається за результатами експертизи на ВОС методом морфологічного опису на чистому субстраті без застосування хімічної обробки, з метою уникнення поліморфізму прояву морфологічних ознак [4].

Забезпечення населення цінними продуктами харчування потребує культивування специфічних культур і застосування спеціальних прийомів. Через антропогенне забруднення навколишнього середовища для отримання екологічно чистої і безпечної сировини альтернативою є використання штучного середовища і регульованих кліматичних чинників. Однією з екологічно безпечних культур є глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*) за умови вирощування її на екологічно чистій сировині [3; 5].

Українська школа практичної мікології стала відомою в світі завдяки вивченню змін мікробіотичних сукцесій впродовж компостування (виготовлення субстратів) та їх впливу на ефективність вирощування таких відомих культур як печериця двоспорова та глива звичайна. Роботи Дудки І. О., Бухало А. С., Соломко Е. Ф., Бісько Н. А., Білай В. Т., Митропольської Н. Ю., Вдовенка С. А. та цілої когорти сучасних вітчизняних мікологів, які

започаткували сталий розвиток практичного грибівництва в Україні. Моніторинг огляду літератури допоміг визначити проблемні питання грибівництва, які потребують сьогодні науково-практичного вирішення. Одним із них є застосування біопрепаратів для субстрату вирощування штамів гливи звичайної та встановлення ступеня варіабельності параметрів морфологічних характеристик плодових тіл гливи звичайної, за якими проводиться державна реєстрація штамів [4; 6; 7].

Застосування біопрепаратів для підвищення продуктивності плодових тіл на 47% підтверджено експериментальними дослідженнями Вдовенка С. А. У результаті додавання до солom'яного субстрату біопрепарату фітоцид прибавка урожаю складала у дослідженнях 0,3 кг/м<sup>2</sup>. Середня маса плодового тіла, висота плодового тіла, діаметр шапинки значно збільшуються від застосування азотофіту та фітоциду за умови вирощування штаму 2191 [8–10]. Діаметр шапинки і ніжки грибів гливи звичайної експериментального варіанту більший приблизно у 2 рази, маса плодового тіла – в 1,8 разів, висота плодового тіла – в 1,5 разів, порівняно з контрольним. Застосування біопрепаратів також прискорює процеси росту і розвитку грибів, дозрівання плодів до 10 днів, підвищує врожайність на 30–50%. А також підвищує терміни зберігання плодів. Після вирощування грибів залишається компост без насіння бур'янів, шкідників, який можна використовувати як добриво [11–13].

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження щодо вирощування гливи звичайної проводились в умовах підприємства Хмельницької області, Деражнянського району, села Копчівка у 2020–2023 рр.

У досліді вивчали штам гриба гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr) Kumm) 'K-12', що є одним з найбільш перспективних видів їстівних грибів класу *Basidiomycetes* родини плевротових (*Pleurotaceae*). У якості субстрату використовували подрібнену пшеничну солому попереднього року вирощування. Солому у досліді обробляли за ксеротермічним способом [14].

Сушу солому подрібнювали на шматочки довжиною до 5 см за допомогою подрібнювачів з наступною термічною обробкою у воді, а також для вбирання достатньої кількості води. Субстрат укладали в металеві ємності і на 8 год. залишали на водяній бані. Охолодження

його проходило за 12 год., після чого воду зливали і починали підготовку до висіву міцелію. В результаті такої обробки субстрат був рихлим, поживні речовини для міцелію переходили у доступну форму.

Розраховану дозу зернового міцелію вносили частинами, перемішуючи з субстратом, і наповнювали у мішки. Норма висіву міцелію 5% від маси субстрату. Під час змішування субстрату з міцелієм додавали біопрепарати азотофіт або ж фітоцид у рекомендованих дозах. Для проходження процесу газообміну у пливці проводили перфорацію після повного опановування субстрату міцелієм. Якщо субстрат перезволожений, надлишок вологи концентрувався в нижній частині мішка, тому кути мішка надрізували.

Мішки з субстратом в приміщенні підвішували, залишаючи відстань між ними 10–15 см. Розміщення мішків один біля одного може викликати перегрів міцелію та відмирання його в тих місцях, де вони доторкаються. небезпека перегріву субстрату зникає після закінчення інкубаційного періоду і тоді мішки встановлювали в декілька ярусів.

Інтенсивне обростання субстрату міцелієм проходило за оптимальної температури субстрату. Міцелій гливи звичайної краще розвивався за температури 24–25 С. У випадку вищої або нижчої температури швидкість росту міцелію зменшувалась, а час освоєння субстрату видовжувався. Інкубація субстрату тривала 10–15 діб, а у випадку понижених температур – до 21 доби і більше.

На 14–20 добу від висіву міцелію поверхня субстрату змінювала своє забарвлення на біле, а міцелій гливи звичайної формувалася тіла плодів. Для стимулювання плодоношення гриба забезпечувався доступ свіжого повітря до субстрату. Для цього використовували вентиляційну систему, що забезпечувала подачу свіжого повітря в кількості 300–500 м<sup>3</sup>/год.

У період плодоношення вологість повітря встановлювали на рівні 90–95%, а під час збору грибів 85–90%. В ці періоди необхідно уникати розміщення в одному і тому ж приміщенні різних партій субстрату.

Штучне або натуральне освітлення забезпечувало правильне утворення і розвиток тіл плодів гливи звичайної. Освітлення в досліді складало 100–250 лк впродовж 10 год.



Утворення тіл плодових відбувалось біля місць перфорації або там, де плівка не щільно прилягає до поверхні субстрату. Тіла плоді до стандартних розмірів виростили за 7–9 діб, але цей період росту цілком залежить від температури. Зв'язки тіл плодових починали поливати коли вони мали 5–10 мм в діаметрі. Впродовж всього періоду плодоношення, для утримання оптимальної вологості, гриби поливали 2–6 раз на добу.

Предмет дослідження: штам гливи звичайної 'К-12', рис. 1.



**Рис. 1. Плодове тіло гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr) Kumm)**

(джерело: Методика проведення експертизи сортів рослин групи овочевих, картоплі та грибів на відмінність, однорідність і стабільність [4])

Штами групують за найвідмітнішими морфологічними ознаками для кожного штаму. Для групування штамів використовують ознаки, які, як відомо з практики, не варіюють або дуже слабо варіюють у межах штаму. Ці ознаки можуть бути використані окремо або в комбінаціях з іншими.

Рекомендовано для групування такі ознаки:

- Ніжка: форма позовжнього розрізу (ознака 3);
- Шапинка: вигин верхньої поверхні в позовжньому розрізі (ознака 7);

- Шапинка: забарвлення (ознака 8);
- Плодове тіло: зрощення у групи (ознака 12).

Глива звичайна формувала тіла плодове групами або поодинокі. В групі знаходилось до декількох десятків зав'язків з різним розміром шапинки. Тіла плодове відділяли від субстрату обережно, щоб уникнути виривання великих частин субстрату [15]. Плодоношення гливи відбувалось двома хвилями плодоношення. Після першої хвилі наступала перерва у плодоношенні, яка тривала декілька діб. З першої хвилі збирали до 70% грибів від загальної урожайності. Решта врожаю отримали з другої хвилі плодоношення. Субстрат після закінчення циклу вирощування гриба використовувався у відкритому ґрунті.

Азотофіт – біопрепарат, розроблений на основі клітини природних азотфіксуєчих бактерій *Azotobacter chroococcum* і їхні активні метаболіти: фітогормони, вітаміни, фунгіциди, макро- і мікроелементи, що застосовується для стимуляції росту і підживлення рослин. За препаративною формою – рідина від кремового до коричневого кольору зі слабким, специфічним запахом. Приготування робочого розчину: 1 мл препарату розчиняли в 1 л теплої води, додаючи 2 ст. ложки цукру, витримували впродовж 2 хв, періодично перемішуючи. Після приготування розчину азотофіт додавали до субстрату, з наступним змішуванням із зерновим міцелієм гриба.

Фітоцид – створений на основі ґрунтової бактерії *Bacillus subtilis*. Він має добре виражені дезінфікуючі і захисні властивості, підвищує опірність рослин до дії збудників багатьох бактеріальних і ґрунтових хвороб. Приготування робочого розчину: 3 мл. препарату розчиняли в 1,5 л теплої води, витримували впродовж 2 хв. з періодичним перемішуванням. Після приготування розчину фітоцид додавали до субстрату, з наступним змішуванням із зерновим міцелієм гриба.

#### **Схема досліду:**

- Субстрат без додатку біопрепарату (контроль).
- Субстрат з додаванням азотофіту.
- Субстрат з додаванням фітоциду.

Досліди проводились у триразовій повторності методом рендомізованих блоків.

Методи дослідження: теоретичний та експериментальний, морфологічний опис, аналітичний, порівняльна оцінка та статистичний. Методика проведення експертизи штамів гливи (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm., *Pleurotus eryngii* (DC.) Quél., *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quél.) на відмінність, однорідність і стабільність [4].

Під час досліджень визначали фенологічні фази росту плодових тіл та проводили біометричні спостереження і облік урожаю. Фенологічні спостереження визначались за фазами росту і розвитку міцелію тіл плодових гриба, біометричні – з використанням лабораторних ваг та лінійки.

Загальна врожайність гливи звичайної формувалась з двох хвиль плодоношення. Облік урожаю визначався шляхом зважування тіл плодових гриба за кожним з варіантів і з кожної хвилі плодоношення окремо за допомогою ваг, а отримані величини перераховувались в кг/100 кг субстрату [16].

Математичну обробку отриманих даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою програми Statistica 10,0.

### **Результати досліджень.**

Результатами досліджень підтверджено, що ріст плодових тіл гливи звичайної розпочинався не однаково і залежав від субстрату. Міцелій штамів мав типове забарвлення, виділяв характерний грибний запах, що свідчило про його здатність до подальшого розвитку і формування врожаю (табл. 1).

Аналіз цифрового матеріалу свідчить про те, що додавання до субстрату біопрепаратів азofіту і фітоциду сприяє подовженню проходження усіх фенологічних фаз росту і розвитку гливи звичайної на 9, 10 діб у порівнянні із контролем. Найбільші відхилення від контролю спостерігали під час настання фаз тривалості плодоношення I і II хвилі і початок плодоношення другої хвилі.

**Фенологічні періоди у гливи звичайної штаму 'К-12'  
(середнє 2020–2023 рр.), діб**

Біопрепарат	росту	Повне обростання субстрату	I	I	II	II	Закінчення циклу вирощування
	Початок міцелію		Початок плодоношення хвилі	Плодоношення хвилі	Початок плодоношення хвилі	Плодоношення хвилі	
Без біопрепаратів *	5	16	27	31	41	47	47
азотофіт	4	20	29	36	48	56	56
фітоцид	4	22	33	39	49	57	57

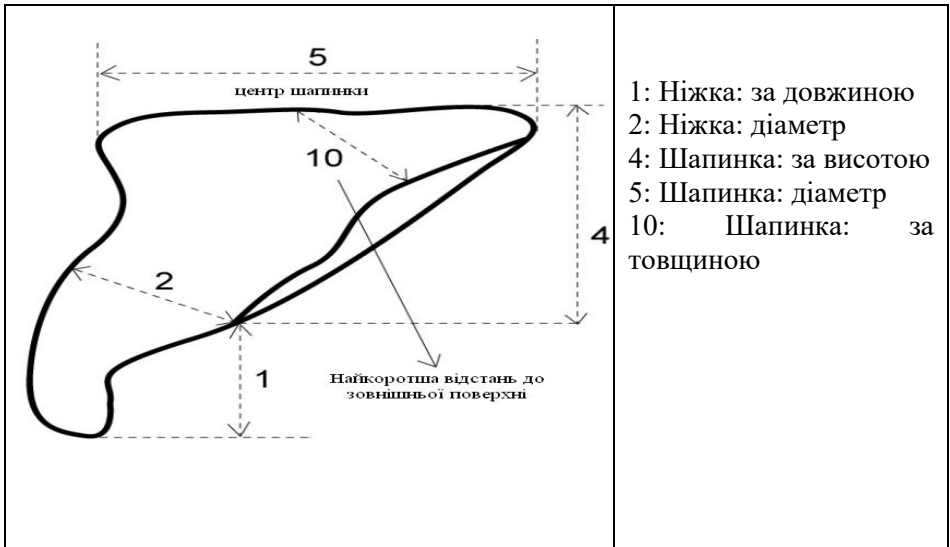
\* контроль

Початок росту міцелію на субстраті в цілому спостерігався на 4–5 добу від його висіву. Міцелій формував на поверхні субстрату гіфи білого забарвлення і не був пошкоджений шкочинними мікроорганізмами. Під час вирощування штаму і застосування азотофіту та фітоциду, як додатку до субстрату спостерігався більш ранній початок ростових процесів, тобто на 3 добу.

Період «повного обростання субстрату» охарактеризував готовність міцелію, до плодоношення. Більш швидкий ріст встановлено у варіанті без додавання біопрепаратів, що на 4 та 6 діб відбувся швидше, ніж у варіантах з додаванням азотофіту та фітоциду відповідно.

Конкурентоспроможність грибної продукції визначаються біометричними показниками тіла плодового. У випадку дотримання оптимальних параметрів тіла плодового існуватиме високий попит на споживчому ринку, що забезпечує суттєву перевагу запропонованого процесу виробництва.

Біометричні вимірювання плодового тіла гливи звичайної проводили відповідно до рисунка 2.



**Рис. 2. Біометричні вимірювання плодкових тіл гливи звичайної 'К-12'**

(джерело: Методика проведення експертизи сортів рослин групи овочевих, картоплі та грибів на відмінність, однорідність і стабільність [4])

Величина діаметру шапінки відповідала вимогам чинного стандарту. Більшим діаметром шапінки характеризувався контрольний варіант та варіант із застосуванням азотофіту. Найбільшим діаметром шапінки характеризувались варіанти без внесення біопрепаратів і навпаки за умови їх внесення діаметр шапінки зменшився до 77 мм при застосуванні азотофіту і 73 мм за умови внесення фітоциду.

Діаметр ніжки тіла плодового знаходився в межах від 12 до 17 мм. Товстішу ніжку отримано за використання фітоциду і на контролі. У вказаних варіантах, даний показник знаходився майже на однаковому рівні і складав 15–17 мм. За використання азотофіту товщина ніжки поступалась контрольному варіанту у 1,4 рази.

Показники висоти ніжки гриба не залежали від маси тіла плодового, а лише від особливостей гриба. Більшу висоту отримано у контрольному варіанті та на варіанті із застосуванням

азотофіту, де значення висоти становило 33 і 36 мм відповідно. Меншу висоту тіла плодового отримано за використання фітоциду, де показник поступався контролю на 14% і на 24% від застосування азотофіту.

При умові застосування азотофіту діаметр ніжки був найменшим 12 мм її висота при цьому становила 36 мм. За умови застосування фітоциду діаметр ніжки 15 мм висота 29 мм. Застосування біопрепаратів позитивно впливає на товарні показники гливи звичайної.

За результатами морфологічного опису штаму гливи звичайної у варіанті без біопрепаратів отримали наступну морфологічну кодову формулу: 5515552215295, таблиця 2.

Відповідно до отриманих біометричних показників більшою масою тіла плодового характеризувалися варіанти із застосуванням біопрепаратів, як додатку до субстрату і перевищували контроль на 2 г.

Отже, за використання азотофіту та фітоциду плодове тіла характеризувались меншими показниками діаметру шапинки, що поступались контролю на 2 та 6 мм відповідно, а також діаметром ніжки на 5 і 2 мм. Проте помічено збільшення маси тіла плодового за використання біопрепаратів на 2 г та збільшення висоти ніжки за застосування азотофіту на 3 мм.

Проведення своєчасних агротехнічних заходів сприяє отриманню високого і якісного урожаю плодів тіл гливи звичайної. Згідно літературних джерел на врожайність гливи звичайної більшою мірою впливає вид субстрату та штам гриба [8]. Перед початком збору плодове тіла характеризувались типовою формою та властивим забарвленням шапинки і знаходились в технічній стиглості. Шапинка плодового тіла не розтріскувалась, не була пошкоджена шкочинними організмами, вологість її становила 65–68%.

Таблиця морфологічних ознак штаму гливи звичайної 'К-12'

1.(+),QN	Ніжка: за довжиною, VG/MS (a)	середня	5
2.(+)QN	Ніжка: діаметр, VG/MS (a)	середній	5
3.(+)PQ	Ніжка: форма поздовжнього розрізу, VG(a)	булавоподібна	1
4.(+)QN	Шапінка: за висотою, VG/MS (a)	середня	5
5.(+)QN	Шапінка: діаметр, VG/MS(a)	середній	5
6. QN	Шапінка: співвідношення висота/діаметр VG/MS	середнє	5
7.(+)QN	Шапінка: вигин верхньої поверхні в поздовжньому розрізі, VG (a)	слабко опуклий	2
8. PQ	Шапінка: забарвлення, VG (a)	коричневе	2
9. (+)QN	Шапінка: прикріплення до ніжки, VG(a)	центральне	1
10(+ )QN	Шапінка: за товщиною, VG/MS (a)	середня	5
11(+ )QN	Кількість базидіоспор, VG	середня	2
12.(+)QL	Плодове тіло: зрощення в групу, VG	наявне	9
13.QN	Плодове тіло: період від інокуляції субстрату міцелієм до першого збирання врожаю, MG	середній	5

**Висновки.** Біопрепарати азотофіт і фітоцид, які досліджували забезпечили варіабельність морфологічних ознак довжини і діаметру ніжки, діаметру шапінки та періоду інокуляції субстрату міцелієм до першої хвилі збирання плодових тіл під час морфологічного опису штаму 'К-12'.

Виявлено, що фенотип гливи звичайної під час росту плодових тіл за умови додавання до субстрату біопрепаратів азотофіту і

фітоциду сприяв подовженню проходження усіх фенологічних фаз росту і розвитку гливи звичайної від періоду інокуляції субстрату міцелієм до першої хвилі збирання (ознака 13) на 9, 10 діб у порівнянні із контролем (чистий субстрат). Найбільші відхилення від контролю спостерігали під час настання фаз тривалості плодоношення I і II хвилі і початку плодоношення II хвилі. За внесення досліджуваних біопрепаратів у субстрат плодове тіла характеризувались меншими показниками діаметру шапинки (ознака 5), що поступались контролю на 2 та 6 мм відповідно, а також діаметром ніжки (ознака 2) на 5 і 2 мм. Проте помічено збільшення маси тіла плодового за використання біопрепаратів на 2 г та збільшення довжини ніжки (ознака 1) за застосування азотофіту на 3 мм.

### Використана література

1. Piska K., Sułkowska-Ziaja K., Muszyńska B. (2017). Edible mushroom *Pleurotus ostreatus* (*Oyster osteratus*) its dietary significance and biological activity. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 16(1), 151–161
2. Кучерявий В. П., Попович В. В., Лесь М. М. Глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*) у системі біоценотичних стосунків із шкідниками. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2016. Том. 26, № 8. С. 129-133. doi:10.15421/40260819
3. Лесь М. М. Біоекологічні особливості екстенсивного вирощування *Pleurotus osteratus* у природних умовах Львівського Розточчя. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Том 24, №2. С. 109-114. URL: [https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2014/24\\_2/109\\_Les.pdf](https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2014/24_2/109_Les.pdf)
4. Методика проведення експертизи сортів рослин групи овочевих, картоплі та грибів на відмінність, однорідність і стабільність. ред. Ткачик С. О. Вінниця, 2016. С. 1075–1086.
5. Лесь М. М. Аутоекологічні особливості розвитку гливи звичайної (*Pleurotus osteratus*) в умовах екстенсивного вирощування. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011. Вип. 21.13. С. 43–48.
6. Test Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability of Oyster mushroom; King oyster mushroom; Lung oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.; *Pleurotus eryngii* (DC.) Quél.; *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quél.) (TG/291/1, UPOV). Geneva. 2013-03-20. – 21 P. URL: [www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg291.pdf](http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg291.pdf)



7. Данильченко А. Р., Решетник К. С. Ростові та морфологічні особливості міцелію гриба *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. на модифікованих живильних середовищах. *Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників і здобувачів наукового ступеня за підсумками науково-дослідної роботи за період 2019–2020 рр. (квітень–травень 2021 р.)*. 2021. С. 236-237 URL: <https://jpv.s.donnu.edu.ua/article/view/10354>

8. Вдовенко С. А., Ковтунюк З. І. Урожайність штамів гливи звичайної за інтенсивного способу вирощування. *Овочівництво і багтанництво*. 2013. Вип. 59. С. 29–36. URL: <https://vegetables-journal.com/index.php/journal/article/view/353>

9. Вдовенко С. А. Формування врожаю гливи звичайної за інтенсивного вирощування. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 4. С. 26–29. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2013/04/8.pdf>

10. Вдовенко С. А. Обґрунтування можливості отримання продукції гливи звичайної в приміщенні напівпідвального типу в зимово-весняний період. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2013. Вип. 17(1). С. 88–89.

11. Ковальов М. І., Мостіпан М. І., Мащенко Ю. В. Вплив ЕМ препаратів на формування врожаю різних штамів гливи звичайної. *Таврійський науковий вісник*. 2020. №111. С. 83–87. doi:10.32851/2226-0099.2020.111.11

12. Горшкова Л. М., Верченко Є. В. Вплив ЕМ-технологій на урожайність гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus*). *Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів*. Житомир. 2014. С. 38–40.

13. Ковальов М. М., Резніченко В. П. Розроблення енергоощаджуючої технології вирощування гливи звичайної за рахунок використання ем-препаратів. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 108. С. 34–38.

14. Вдовенко С. А. Біоенергетична оцінка вирощування гливи звичайної на солом'яних субстратах. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія «Агрономія». 2014. Вип. 195. С. 169–173.

15. Abed I. A., Hamad H. B. A., Owaid M. N., Hamdan N.T., Lafi A. S., Mutlaq H.H. (2021). Effect of using desert weeds (*Chenopodiaceae*) as supplements in substrates of *Pleurotus ostreatus* (Oyster mushroom)

production. *Current Research in Environmental and Applied Mycology*. Vol 11, Iss. 1, P. 185–196. doi:10.5943/cream/11/1/14

16. Largent D. L. How to Identify Mushrooms to Genus I : Macroscopic Features, 1986. 36-38 p.

UDC 581.5:635.21

**ABIOTIC AND BIOTIC ENVIRONMENTAL FACTORS  
NEGATIVELY AFFECTING POTATOES**

**Hajiyev E.S.<sup>1,2</sup>, Mammadova A.D.<sup>1</sup>,  
Karimova A.M.<sup>1</sup>, Hajiyeva S.V.<sup>1</sup>, Aliyev R.T.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Genetic Resources of the Ministry of Science  
and Education of Azerbaijan  
AZ 1106, Baku, Azerbaijan,

<sup>2</sup>Research Institute of Vegetable growing  
Sovkhos 2, Baku, Azerbaijan  
*e-mail: elchinhajiyev85@gmail.com*

Potato or tuberous nightshade (*Solanum tuberosum*) is a perennial tuberous plant of the *Solanaceae* genus of the *Solanaceae* family. word “potato” can be applied both to the plant itself and to the tubers, which are the main purpose of cultivation. The homeland of potatoes is South America, where wild species of this plant can still be found. Potatoes were brought to Europe (Spain, England) in the 16th century; in particular, it is believed that Thomas Herriot brought them to England. Potatoes were introduced to Azerbaijan at the end of the 8th century during the reign of the Qajar dynasty, which controlled the territory including modern Iran, Azerbaijan and part of Central Asia. The first potato was brought to the region by the Russian army, which used Azerbaijan as a base during the war with Persia. In Azerbaijan, potatoes are grown on 60-70 thousand hectares. Potato growing in Azerbaijan is developed in the western regions - Gadabay, Tovuz, Shamkir, partly in Dashkesan, Goygol, and also in Gusar.

Potatoes are a valuable food, feed and industrial crop. This is one of the staple foods. The value of potatoes is determined by the content of starch, protein, vitamins, amino acids and mineral salts in the tubers.

Tubers contain an average of 23.7% dry matter, incl. 17.5% starch, 0.5% sugars, 1-2% protein, about 1% mineral salts, vitamins: C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, PP, K, carotene. Potatoes are a raw material for the starch, syrup and alcohol industries. Tubers, tops, stillage and pulp are used as animal feed.

The chemical composition and nutritional value of potatoes largely depend on the age of the tubers. New potatoes are rich in moisture and vitamins, but relatively low in starch. Fully ripened tubers contain starch, vitamins and microelements. 100 g of ripe raw potato tubers contains: 77.46 g of water, 1.71 g of proteins, 0.1 g of fat, 18.21 g of carbohydrates (mainly starch), 2.2 g of fiber. By spring, the tubers dry out, the vitamins in them decompose, but the concentration of solanine, a poisonous glycoalkaloid, increases in the chemical composition of potatoes. Solanine is a poison that nature itself intended to protect tubers from rodents and insects. In autumn, raw potatoes contain about 0.01% solanine (10 mg per 100 g). By spring, the concentration of solanine increases several times; greened tubers are dangerous to eat.

Plants are exposed to many stress factors throughout their life cycle. Stresses in crop production are usually divided into two categories depending on the nature of the triggering factor—abiotic and biotic. Abiotic are caused by climatic, edaphic and physical-geographical components of the environment, which are limiting factors for plant growth and survival. Biotic stresses are caused by living organisms, including insects, bacteria, fungi and weeds, affecting plant development and productivity.

Effect of abiotic stress on potatoes.

*The effect of drought on potatoes.* Under normal growing conditions, the potato plant undergoes constant water exchange with the environment. The intensity of water exchange depends both on environmental conditions and on the characteristics of the plant itself. Water stress is a limiting physiological factor that prevents potato cultivation in many countries of the world. The growth and development of potatoes and the accumulation of tuber yields largely depend on soil moisture [4]. This dependence is much more pronounced in potatoes than in other types of crops. Indicators of the water regime of a potato plant are: transpiration, water capacity, water content, water deficit, rate of water exchange and resistance to wilting [3].

*The effect of cold on potatoes.* Potatoes are very sensitive to the effects of negative temperatures [6]. Frosts can lead to damage and death of tops, as well as death of tubers. Existing potato varieties can withstand

temperatures as low as  $-3^{\circ}\text{C}$ . The main cause of cell death is not exposure to negative temperatures, but the formation of ice microcrystals. At temperatures below  $-4^{\circ}\text{C}$ , ice microcrystals form in the intercellular space, destroying cells. When potato leaves were supercooled to  $-6.9^{\circ}\text{C}$  without ice formation, the cells did not die. Ice microcrystals are formed from water, which, when frozen, slowly seeps out of the cytoplasm. Irreversible damage to leaf tissue can occur without ice formation, but as a result of cold dehydration. When exposed to cold, potato tubers become sweet. With prolonged exposure to frost, the tubers die. For example, at  $-6^{\circ}\text{C}$ , plant death was observed after 8 hours, and at  $-9^{\circ}\text{C}$  after 1 hour. Under certain conditions, tubers are able to become supercooled and tolerate temperatures down to  $-7^{\circ}\text{C}$  without harm. Apparently, this explains the preservation of the viability of tubers that remained in the soil under the snow for the winter [1].

*Effect of salinity on potatoes.*

Salinity causes more damage to agriculture compared to drought and frost, since it acts constantly and not periodically. In different regions, saline soils differ significantly in properties, which causes differences in their development, rationalization of use and control methods. Despite the fact that there are many types of salinity (chloride, sulfate, carbonate, mixed), chloride salinity poses the greatest danger to plants. The negative effect of salinity on plants is due to a decrease in the water potential of the soil solution and, as a consequence, a change in the water absorption capacity of the roots; Also in plant cells there is an increase in the concentration of inorganic ions that have a toxic effect on plant metabolism. The negative effect of chloride salinity on the growth and physiological parameters of *S. tuberosum* has been noted in a number of studies [2].

Effect of biotic stress on potatoes. Diseases cause great damage to potato yields.

*Potato diseases [5]:*

**ALTERNARIOSIS.** The disease is detected annually, but manifests itself especially strongly in years with warm summers with frequent rainfall or heavy night dew. Damage to potatoes during epiphytoty years can reach 70%. The tuber yield is reduced by 20–40% due to the death of leaves during the tuberization period.

Potato alternaria blight is caused by the imperfect fungus *Alternaria solani*. The fungus mainly affects leaves, sometimes stems and

rarely tubers. First, dry brown spots appear on the lower and then on the upper leaves, petioles and stems. The affected tissue often appears in the shape of concentric circles or “targets.” If there are favorable conditions for the development of alternaria blight, the spots merge, covering the entire leaf. The tops completely die off. On petioles and stems, the disease develops in the form of streaks, which, merging, form solid dark brown spots. Spores from affected areas of leaves are easily carried by wind over long distances. This is how the disease spreads during the growing season. The main source of primary infection is affected plant debris overwintering in the field, as well as soil. Diseases cause great damage to potato yields.

**ANTHRACNOSE.** The causative agent of the disease is the imperfect fungus *Colletotrichum coccoides*. It is found in almost all regions where potatoes are grown and develops mainly in years with dry and hot summers. The harmfulness of anthracnose lies in the premature death of tops and rotting of tubers during the growing season and storage. During the potato growing season, anthracnose can manifest itself in three forms: premature drying and the formation of many large sclerotia on the stems; soaking, mucus and rot of stems. Tubers most often become infected during harvesting and storage, mainly from the stolon end. During storage on tubers, the disease also manifests itself in three forms: black wet rot, dry rot and black spotting; ring necrosis. At the first symptoms, light gray to light brown spots form on the tubers, and localized dry rot often forms underneath them.

**RING ROT OF POTATOES.** The causative agent is bacteria of the genus *Clavibacter*. Distributed everywhere. Ring rot is one of the most harmful potato diseases. Yield losses from it vary from 11 to 45% and increase significantly during storage. In a number of countries, this disease is considered quarantine and potato batches containing the causative agent of ring rot are not subject to certification. Sources of infection: infected seed tubers, untreated storage areas (containers, boards, storage walls). On vegetative plants, signs of the disease appear in the form of mottling of the leaves on the interveinal surface of the leaves, then the leaf tissue begins to turn yellow and dry out. The pathogen penetrates the tubers in the early stages of tuberization, often the lesion is most noticeable from the stolon part. Ultimately, wet rot develops and the tuber tissues are completely destroyed. There is also a form of ring rot, where bacteria enter the tuber through breaks in the skin. In this case, the damage occurs outside the damage site. It is quite simple to distinguish ring rot from damage to the

vascular ring caused by other causes that is similar in symptoms. When a tuber is squeezed when it is affected by ring rot, a cloudy exudate appears along the vascular ring. With other damage, the liquid is either clear or absent at all.

**EARLY DRY SPOTTING.** Damage to potatoes by early dry spot manifests itself in two forms - macrosporiosis (pathogen - *Macrosporium solani* Ell. Et Mart.) and Alternaria blight (pathogen - *Alternaria solani* Jones et Groyt.). Both forms develop on leaves, petioles and stems. Macrosporiosis spots are 4-15 mm in diameter, angular-rounded, sharply demarcated from healthy tissue, with concentricity on the upper side. Alternaria develops in the form of small dots along the edges of the leaf between the veins, there is no concentricity. Damage leads to changes in many physiological and biochemical processes in the plant.

**WET ROTT.** The disease manifests itself in the form of soft rot (pathogens: bacteria of the genera *Erwinia* and *Corynebacterium*) and hard black rot (bacteria of the genera *Bacillus* and *Pseudomonas*). Tubers become infected during the growing season (bacteria penetrate young tubers from mother tubers or from stems through stolons) or during harvesting (through mechanical damage, scab damage, late blight, fomo, insects, phytohelminths), but the disease manifests itself mainly during storage. Tubers with intact skins are rarely affected by wet rot. With wet rot, the tuber pulp disintegrates into individual cells, and later turns into a slimy, shapeless mass with a faint alcoholic odor; when the tuber is partially damaged, the rotten part is separated from the healthy brown border. The color of such tubers is first light, then dark brown or pink; black rot is characterized by dark coloration of the affected tissues, sometimes the formation of voids inside the tubers or their mummification. Tubers can rot completely in a week.

**COMMON SCAB.** The causative agent is streptomycetes (mainly *Streptomyces scabies*). The disease is widespread in all potato growing zones, especially on light sandy and sandy loam soils. Affected tubers are covered with ulcers of varying sizes, which, with severe development of the disease, form a continuous crust. The yield of tubers is reduced by 15–40%, their starch content by 5–30%, and their marketability and taste deteriorate. Diseased tubers have an unattractive appearance, their shelf life is reduced due to the development of dry and wet rot. It is preserved in the soil and in small quantities on seed tubers. One of the most effective means of protecting potatoes from scab is the cultivation of varieties resistant to scab.

**WOUND WATERY ROT.** The causative agent is the oomycete *Pythium ultimum*. Nematodes contribute to the spread of *P. ultimum* spores in the soil. Wet black spots appear on the surface of the tubers, under which ulcers form. The covering tissue of the ulcers stretches, breaks through, and a specific fluid is released from the diseased underlying tissues. In the section, the gray affected area is separated from the rest of the tuber by a black border. When exposed to air, the fabric turns brown, then turns black, emitting an alcoholic odor. The affected tubers soften, their inner part often rots completely.

**RUBBER ROT OF POTATOES.** The causative agent is the fungus *Geotrichum candidum*. It manifests itself mainly in the rotting of tubers during storage. Even slightly damaged planting tubers cause thinning of seedlings by 10–15% and slowing down of plant growth, leading to a reduction in yield by 20–30%, and yield losses during storage can reach 15%. Symptoms on infected tubers appear as superficial brown spots with a dark border. The tuber tissue under the spots becomes “rubbery,” which was the reason for the name of the disease. When cut, such tubers turn pink, then the affected tissue becomes dark. The tubers become watery and the skin peels off easily. Reinfection of tubers in storage occurs when storage conditions are violated. The source of infection is contaminated plant residues in the soil, contaminated seed tubers, and spores in the soil. The causative agent of rubber rot penetrates the tuber through lentils, eyes, and mechanical damage, causing slower growth or death of sprouts.

**POTATO CANCER.** Potato cancer is one of the phytopathogenic objects of quarantine significance. The causative agent of the disease is the fungus *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., which undergoes a complex development cycle during the growing season, ending with the formation of resting zoosporangia. A characteristic sign of potato cancer damage is the formation of growths on tubers, stolons, and less often on stems and leaves as a result of the proliferation of cells located near the site of entry of the pathogen. At first they are white, and as they ripen they acquire a brown and dark brown color. The most active way of spreading potato cancer infection is through tubers that are infected or grown on contaminated soil. If such tubers are fed raw to animals, then zoosporangia end up in manure and become sources of infection. Dormant sporangia can remain viable for 10 years or more, and residual infection remains in the soil. Currently, in many countries, when developing potato varieties, cancer resistance is a mandatory trait.

**POTATO RHIZOCTONIA.** The causative agent of the disease is the imperfect fungus *Rhizoctonia solani*. Distributed everywhere. The fungus can survive in the soil for 3–4 years. It affects potatoes at all stages of development. The disease is especially harmful during cold, rainy growing seasons. Severe damage leads to suppression of the plant, deterioration of the presentation of tubers. Currently, there are several forms of manifestation of the disease: rotting of buds and shoots, death of stolons and roots, dry rot of the underground part of the stem, “rotten wood” and “white leg” of stems. Bushes that are severely affected by rhizocotonia have weaker development and often leaves with loss of turgor and curled into a “boat”. On tubers, the disease can appear as black scab (sclerotia on the surface of the tuber), deep (pitted) spotting, cracking of tubers (sometimes mistaken for physiological cracks) and reticulate necrosis (often confused with common scab). Damage to tubers appears in the form of black spots of various sizes and shapes - sclerotia or pseudosclerotia, as well as in the form of a thin sclerotial network of small depressions, especially in places of weeping ulcers. The possibility and prospects of potato breeding for disease resistance is evidenced by the discovery of relatively resistant diploid cultivated and wild species.

**SILVERY POTATO SCAB.** The causative agent is the fungus *Helminthosporium solani*. The main sources of infection are affected planting tubers. The harmfulness of the disease affects mainly the seed qualities of potatoes: when planted, diseased tubers produce weak, sparse seedlings. In addition, diseased tubers during storage are easily infected with a secondary infection-pathogens of various rots. Symptoms of the disease can be detected on tubers already in the fall, during harvesting or shortly after storing them. These are inconspicuous light brown, without shine, spots of varying sizes and shapes. With severe damage, the potato peel begins to wrinkle, its throughput increases, resulting in loss of moisture. By the end of storage, the disease reaches mass development on tubers: the affected tissue acquires a well-defined metallic or silvery sheen. On the surface of the spots, the fungus develops conidial sporulation and small, almost dotted, black sclerotia.

#### **POTATO LATE BLIGHT.**

The causative agent of the disease is the fungus *Phytophthora infestans*.

Distributed everywhere, overwinters mainly as mycelium in affected tubers and oospores in the soil on plant debris. With severe



damage, crop losses can reach 70%. The pathogen attacks leaves, stems and tubers. The leaves become covered with brown growing spots. On the underside of the leaf, a white coating appears around the spot at the border of healthy and diseased tissue in high humidity conditions - oomycete sporulation. Grayish-brown, hard, slightly depressed spots form on the tubers.

Two types of resistance to late blight have been found in potatoes - hypersensitivity (vertical) and field (horizontal) resistance. Supersensitivity is based on the necrotic reaction of host plant cells to the introduction of fungal races incompatible with the genotype of the variety. Hypersensitivity is controlled by dominant R genes, which make infected cells sensitive to incompatible races of the fungus.

Field resistance (polygenic, horizontal) depends on many factors: infectious load, age of the potato plant, bush phenotype. One of the aspects of field resistance is the inability of the fungus to invade plant cells.

**POTATO BLIGHT (GANGRENE, BUTTON ROT).** The causative agent of the disease is the imperfect fungus *Phomaexigua var. exigua*. It is found on tubers in the form of ulcerative and necrotic forms. Appears in the form of round spots with a diameter of up to 4-5 cm. The skin on the surface is tightly stretched, but with high humidity it cracks. Cavities appear inside the affected areas, exposed by dirty white deposits of the pathogen's mycelium, and pycnidia form under the skin. The necrotic form appears as light brown spots with dark edges. Blurry brown spots appear on the stems at the base of the petioles. Light brown spots with dark edges appear on the stems at the base of the petioles, on which pycnites also form shortly before harvest. Correct storage mode significantly reduces the incidence of potato diseases, since it is during this period that losses from it increase sharply.

**FUSARIUM DRY ROT OF TUBERS.** Fusarium dry rot is caused by different types of imperfect fungi of the genus fusarium. Dry rot is one of the most harmful and common diseases of potatoes during storage. Losses of tubers during storage can reach 10–15%. Grayish-brown, slightly depressed spots appear on the tubers, the pulp under them becomes loose and acquires a brownish color, voids are formed in it, filled with fluffy white, yellowish or reddish mycelium of the fungus. In addition to soil, the infection can persist on diseased tubers and in potato storage areas. Fungi penetrate into tubers through wounds in the skin, areas affected by late

blight, common scab and other diseases. During storage, healthy tubers are re-infected only in the presence of mechanical damage.

**BLACK POTATO LEG.** Distributed everywhere. Pathogens: pectolytic bacteria of the genera *Pseudomonas*, *Erwinia*, *Dickeya*. Black leg affects potato stems, tubers, roots. On vegetative plants, the disease manifests itself in the form of wilting and death of sprouts, and at later stages of development - in the form of rotting of stems. The root part, as a rule, rots, turns black and dries out. On tubers, the disease manifests itself in the form of wet rot. Dark mucous spots appear on the tubers (before harvesting or during storage), which then spread to the entire surface of the tuber. If such a tuber is placed in a humid chamber, rotting will occur within a few hours. Infection of healthy tubers often occurs through injuries and damage to the skin, so a well-formed skin, gentle cleaning and absence of damage from other diseases and pests is an indirect way to limit the spread of bacterial diseases.

#### **ACKNOWLEDGMENTS**

This work was supported by the Azerbaijan Science Foundation-Grant № AEF-MCG-2023-1(43)-13/11/3-M-11

#### **List of sources used**

1. Alsmik P.I., Ambrosova A.L., Evening A.S. et al. / Physiology of potatoes, edited by B.A. Rubina, 1979.
2. Danilova E.D., Medvedeva Yu.V., Efimova M.V. The effect of chloride salinity on growth and physiological processes in mid-ripening varieties of *Solanum tuberosum* plants // Bulletin of Tomsk State University. Biology. 2018, No. 44, p. 158–17.
3. Gulov M.K. Physiological and biochemical parameters and potato productivity under stress condition // Dis. doct. biol.sc., Dushanbe, 2023, 279 c.
4. Li Sh., Kupriyanovich Y. et al. Water Deficit Duration Affects Potato Plant Growth, Yield and Tuber Quality // Agriculture 2023, v.13(10), 2007; <https://doi.org/10.3390/agriculture13102007>.
5. Potatoes - material from Wikipedia.
6. Qiaoyu Wu, Tianjiu He, Hui Liu, Xiaob Luo, Wang Yin, Enfa Chen, and Fei Li. Cell ultrastructure and physiological changes of potato during cold acclimation // Canadian Journal of Plant Science, 2019, v. 99(6).

## СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ – ОСНОВА СЕЛЕКЦІЇ ГЕТЕРОЗИСНИХ ГІБРИДІВ ОГІРКА

Гороховський В.Ф.<sup>1\*</sup>, Шуляк Є.А.<sup>2</sup>, Мокрянская Т.І.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ДУ «Придністровський НДІ сільського господарства»  
м. Тирасполь, Молдова

*e-mail: apis-agro@yandex.ru*

<sup>2</sup>Придністровський державний університет ім. Т.Г. Шевченка  
м. Тирасполь, Молдова

*e-mail: helento4.ka@yandex.ru*

**Вступ.** Однією з основних галузей сільського господарства є овочівництво, якому належить важлива роль у забезпеченні населення продуктами харчування високої біологічної цінності. Для досягнення продовольчої безпеки держави частка імпортованих продуктів не повинна перевищувати 25% від загального обсягу продукції, що виробляється. Стабільність виробництва овочевої продукції з високими поживними та лікувальними властивостями, у т.ч. огірка, забезпечують гібриди вітчизняної селекції, пристосовані до різних умов вирощування, стійкі до місцевих рас хвороб і шкідників, різких перепадів температури та ін. [1, 2].

У країнах СНД огірок займає одне із провідних місць. Він традиційно є однією з найулюбленіших у народі культур. Більшість гібридів огірка вирощується для продажу у свіжому вигляді і серед них великим попитом користуються гібриди корнішонного типу [3].

Для умов захищеного і відкритого ґрунту необхідні партенокарпічні та бджолозапильні гібриди огірка, які відповідають сучасним вимогам виробництва та консервної промисловості, що вирізняються скоростиглістю та дружністю плодоношення, високим виходом корнішонів обох фракцій, груповою зав'яззю, стійкі до кліматичних та фітосанітарних умов та найбільш шкідливих хвороб та шкідників, універсального типу використання.

З переходом товарного виробництва огірка від великих товаровиробників з тепличними комплексами, що функціонують протягом календарного року, до дрібних фермерських господарств та індивідуальних підприємців із плівковими теплицями (як правило, без опалення або з обмеженим терміном опалення у ранньо-весняний

період), виникла потреба у створенні короткоплідних гібридів огірка універсального призначення [4].

**Мета.** Отримання нових конкурентоспроможних високоврожайних партенокарпічних і бджолозапильних гетерозисних гібридів огірка корнішонного типу з груповою зав'яззю (букетний тип цвітіння) універсального використання для плівкових теплиць і відкритого ґрунту, а для досягнення поставленої мети, насамперед, необхідно забезпечити селекційний процес вихідним матеріалом із заданими ознаками та властивостями.

**Методи.** Основним вихідним матеріалом для роботи зі створення партенокарпічних та бджолозапильних гібридів огірка послужили форми з Росії, Голландії та селекційні зразки, створені в ДУ «Придністровський НДІ сільського господарства». Дослідження проводили у плівкових теплицях на сонячному обігріві згідно з тематичним планом на 2020-2023 роки. Посів у плівковій теплиці провели у три терміни: друга декада березня (сухим і пророщеним насінням), поодинокі сходи – початок третьої декади березня, масові – кінець третьої березня, через 6-12 діб, на восьмий день отримали дружні сходи.

У своїх дослідженнях використовували такі методи селекції:

1. Гібридизація:

- інцухт форм, що виділені за низкою показників і властивостей.

2. Добір:

- індивідуальний добір з родинною оцінкою та використанням методу парного схрещування;

- багаторазовий масовий добір.

У колекційних зразках, отриманих методом багаторазового добору, проводили інцухтування, а у вихідних формах – внутрішньосортівні схрещування та інцухтування. Для цього бутони жіночих та чоловічих квіток напередодні розпускання ізолювали, а наступного дня з 8 до 12 години дня квітки запиляли. В.Ф. Белік та Є.П. Козинер [5] вказують на те, що висока життєздатність пилку спостерігається за температури +20°C.

У колекційному та розсаднику батьківських форм проводили морфологічні описи, біометричні вимірювання, визначали ступінь вираженості жіночої статі, уражуваність хворобами при природному зараженні. На кращих рослинах проводили самозапилення

(інбридинг), парні внутрішньосортіві схрещування, зворотні схрещування (бекросування).

Для закріплення жіночої статі рослини жіночих ліній у фазі 1-2 справжніх листочків з інтервалом 5-7 днів, піддавалися 2-х кратній обробці розчином 0,05% азотнокислого срібла, яке менше знижує фертильність пилку в порівнянні з гібереліном і не надає негативного впливу на посівні якості насіння [6, 7, 8, 9]. Оцінку кожного зразка за ознакою партенокарпії визначали відсотком зав'язування плодів у двох груп рослин (по 5 рослин у кожній), у однієї з яких (дослідної) виключалося запилення всіх маточок ізоляції їх ватою, у іншої (контрольної) – щодня проводилося запилення за допомогою бджіл.

Прояв ознаки партенокарпії оцінювали за кількістю плодів, що вирости на одній рослині без запилення при ізоляції жіночих бутонів до двадцятого вузла в міру їх утворення з самого початку цвітіння. Плоди, що вирости із зав'язей ізольованих квіток, знімалися при досягненні ними технічної стиглості, при цьому відзначалася кількість сухих зав'язей.

Показник партенокарпії визначали за Г.І. Вишневською і Н.Г. Роговою [10].

Ботаніко-морфологічна характеристика зразків за основними господарсько-цінними показниками проводилася по кожній рослині, згідно з методичними вказівками ВНДІСНОК [11], фітопатологічна оцінка в період вегетації – згідно методики Міжнародного класифікатора СЕВ виду *Cucumis sativus* L. та ВНДІСНОК [12].

**Результати досліджень.** Основою науково-дослідної роботи з огірка в інституті є створення більш досконалих вихідних батьківських форм та синтезу на їх основі гетерозисних гібридів, які не поступаються голландським за товарністю, врожайністю стандартної продукції, стійкістю до основних хвороб та мають високі смакові якості при маринуванні та солінні.

Як показують результати досліджень (табл. 1) у колекційному розсаднику весняно-літнього обороту плівкових теплиць за комплексом морфологічних та фізіологічних ознак та властивостей оцінювали 23 гібриди F<sub>1</sub> огірка з 7 країн Європи та Азії.

**Комплексна оцінка колекційного матеріалу  
(плівкова теплиця, колекційний розсадник, 2020-2022 рр.)**

Сорт, гібрид	Країна походження	Морфологія плоду					Ураженість НБР, бал	Примітка
		форма	довжина, см	забарвлення	опушеність	горбкуватість		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
F <sub>1</sub> Городской огурчик	Росія	циліндрична	9-10	темно-зелене	щільне, біле	велика	1,0	низькорослий, букетний тип цвітіння (5-9 шт.)
F <sub>1</sub> Балконний	Росія	циліндрична	10-12	зелене	щільне, біле	середня	1,0	низькорослий компактний кущ
F <sub>1</sub> Махаон	Росія	овально-циліндрична	8-11	зелене	не щільне, біле	середня	1,0	низькорослий, букетний тип цвітіння (3-5 шт.)
F <sub>1</sub> Дружний	Росія	циліндрична	10-12	темно-зелене	щільне, біле	середня	3,0	ураження НБР 5,0 балів

*Продовження таблиці 1*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
F <sub>1</sub> Артист	Голандія	цилінд- рична	9-12	зелене	щільне, біле	дрібна	1,0	групова зав'язь (1-3 шт.)
F <sub>1</sub> Анзор	Голандія	цилінд- рична	9-11	темно- зелене	щільне, біле	середня	3,0	красивий темний плід корнішонного типу
F <sub>1</sub> Антисипатор	Голандія	цилінд- рична	12-13	зелене	щільне, біле	велика	3,0	красивий рівний плід корнішонного типу
F <sub>1</sub> Атик	Голандія	цилінд- рична	8-11	темно- зелене	щільне, біле	велика	3,0	корнішонного типу, букетний тип цвітіння (2-3 шт.)
F <sub>1</sub> Бьорн	Голандія	цилінд- рична	10-12	зелене	щільне, біле	середня	3,0	корнішонного типу, букетний тип цвітіння (2-6 шт.)
F <sub>1</sub> Жоеліна	Голандія	цилінд- рична	10-12	зелене	щільне, біле	велика	1,0	групова зав'язь (1-3 шт.)

*Продовження таблиці 1*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
F <sub>1</sub> Мадейра	Голандія	циліндрична	10-12	світло-зелене	щільне, біле	велика	5,0	групова зав'язь (1-3 шт.)
F <sub>1</sub> Платина	Голандія	циліндрична	8-10	зелене	щільне, біле	велика	3,0	групова зав'язь (1-3 шт.)
F <sub>1</sub> СВ 4097	Голандія	циліндрична	8-12	темно-зелене	щільне, біле	велика	3,0	красивий, темний плід, групова зав'язь (1-3 шт.)
F <sub>1</sub> Nador	Угорщина	циліндрична	короткий	темно-зелене	складне, щільне, біле	середня	1,0	стійкий до пероноспорозу
F <sub>1</sub> Mohikan	Угорщина	циліндрична	короткий	темно-зелене	складне, щільне, біле	дрібна	1,0	стійкий до пероноспорозу
F <sub>1</sub> Piamant	Угорщина	циліндрична	короткий	темно-зелене	складне, щільне, біле	дрібна	3,0	стійкий до пероноспорозу



Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
F <sub>1</sub> Dar	Польща	циліндрична	короткий	темно-зелене	складне, щільне, біле	дрібна	3,0	гіркота в плодах
F <sub>1</sub> CX-284	Китай	циліндрична	9-12	зелене	гладке	відсутня	1,0	низькорослий, салатний
F <sub>1</sub> 386	Китай	циліндрична	9-12	зелене	гладке	відсутня	1,0	низькорослий, салатний
F <sub>1</sub> KS-80	Японія	циліндрична	12-14	темно-зелене	щільне, чорне	велика	1,0	букетний тип цвітіння (1-5 шт.)
F <sub>1</sub> KS-90	Японія	циліндрична	10-12	темно-зелене	щільне, біле	велика	1,0	букетний тип цвітіння (1-6 шт.)
F <sub>1</sub> Афсар	Корея	циліндрична	12-14	темно-зелене	щільне, біле	середня	1,0	високоросла рослина, букетний тип цвітіння (1-5 шт.)
F <sub>1</sub> Арктика	Корея	циліндрична	8-10	світло-зелене	щільне, біле	велика	3,0	групова зав'язь (2-3 шт.)

Найбільш цінними для подальшої селекційної роботи є такі гібриди: - компактні, з букетним типом цвітіння – F<sub>1</sub> Балконний, F<sub>1</sub> Городской огурчик, F<sub>1</sub> Махаон;

- корнішонного типу с груповою зав'яззю – F<sub>1</sub> Анзор, F<sub>1</sub> Антисипатор, F<sub>1</sub> Арктика, F<sub>1</sub> Атик, F<sub>1</sub> Бьорн;

- корнішонного типу, стійкі (толерантныє) до пероноспорозу – F<sub>1</sub> Артист, F<sub>1</sub> Афсар, F<sub>1</sub> Жоеліна, KS-80, KS-90.

У розсаднику батьківських форм при вирощуванні в плівковій теплиці (весняно-літній оборот) (табл. 2) проведено покращуючу роботу з дев'ятьма материнськими та п'ятнадцятьма батьківськими вихідними формами партенокарпічного типу, у тому числі вісьмома новими батьківськими формами, які включені в подальший селекційний процес.

Проведено морфологічну оцінку вихідного матеріалу, внутрішньосортові схрещування, інцухтування та проведено відбір краших рослин за комплексом ознак та властивостей. У 65% вихідних форм плоди мають циліндричну форму. За розміром горбиків зеленці короткоплідні 8,0-11,0 см, глясові - середньоплідні 11,0-13,0 см. Забарвлення плоду варіює від світло-зеленого до темно-зеленого. Опушення зав'язі просте і складне, по густоті волосків опушення густе та не щільне. Забарвлення опушення в основному біле, за винятком ліній 139 та 233, які мають чорне опушення

Великий інтерес становлять вихідні форми з груповою зав'яззю: ЖЛ-161, ЖЛ-167, ЖЛ-169, ЖЛ-181, ЖЛ-85, ЖЛ-86, ЖЛ-87, Л. 101, Л. 139, Л. 162, Л. 186, Л. 233.

Ідентична селекційна робота також була проведена з батьківськими формами бджолозапильних гібридів огірка – чотирма материнськими та шістьма батьківськими.

На основі комплексної оцінки кращими бджолозапильними вихідними формами були материнські - ЖЛ-43, ЖЛ-65, ЖЛ-95 і батьківські - 41/86, 52, 56. Жіночі лінії характеризуються жіночим типом цвітіння, а батьківські - переважно жіночим цвітінням, за винятком Л 62, яка мала змішаний тип цвітіння. У більшості ліній плоди темно-зелені, середньогорбкуваті, з білим складним і щільним опушенням, тільки лінія 41/86 має не щільне опушення, а лінії 65 і 95 - зі світло-зеленими плодами та білими смугами (лініями), що доходять до 1/3 і зі складним, не щільним чорним опушенням, великогорбкуваті, з високими засоловальними якостями.

Таблиця 2

**Характеристика вихідних батьківських форм гібридів огірка за комплексом ознак (плівкова теплиця, розсадник вихідних батьківських форм, 2020-2023 рр.)**

Вихідна форма	Тип цвітіння	Морфологія плоду					Ураженість НБР, бал	Примітка
		форма	довжина, см	забарвлення плоду	забарвлення опушення	опушення зав'язі		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЖЛ-150	Ж	овально-циліндрична	8-10	зелене	біле	складне, не щільне	1,0	рослина низькоросла, красивий, рівний плід
ЖЛ-161	Ж	циліндрична	9-11	темно-зелене	біле	складне, щільне	1,0	групова зав'язь (1-3 шт.)
ЖЛ-167	Ж	циліндрична	10-12	темно-зелене	біле	складне, щільне	1,0	групова зав'язь (1-3 шт.)
ЖЛ-181	Ж	циліндрична	8-11	темно-зелене	біле	складне, щільне	1,0	букетний тип цвітіння (1-7 шт.)
ЖЛ-185	Ж	циліндрична	9-12	темно-зелене	біле	складне, щільне	1,0	красивий, рівний, великогорбкуватий плід

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЖЛ-85	Ж	циліндрична	8-10	темно-зелене	біле	складне, щільне	1,0	рослина низькоросла, букетний тип цвітіння (1-5 шт.)
ЖЛ-86	Ж	циліндрична	9-11	темно-зелене	біле	складне, щільне	1,0	групова зав'язь (1-3 шт.)
ЖЛ-87	Ж	циліндрична	9-11	темно-зелене	біле	складне, щільне	1,0	групова зав'язь (1-3 шт.)
Л. 81	ПЖ	циліндрична	8-10	темно-зелене	біле	складне, щільне	1,0	рослина середньоросла, групова зав'язь (1-3 шт.)
Л. 84	ПЖ	циліндрична	9-11	темно-зелене	біле	просте, щільне	3,0	рослина середньоросла, плід дрібно-горбкуватий
Л. 101	Ж	видовжено-циліндрична	11-13	зелене	-	гладкий	3,0	рослина низькоросла, букетний тип цвітіння (1-5 шт.)
Л. 135	ГМФ	видовжено-циліндрична	8-10	зелене	біле	складне, не щільне	3,0	двостатевий тип цвітіння (гермафродит)

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Л. 139	ПЖ	циліндричн а	8-10	світло- зелене	чорне	складне, не щільне	3,0	групова _зав'язь (1-3 шт.)
Л. 144	ПЖ	видовжено- циліндричн а	9-11	темно- зелене	біле	складне, щільне	1,0	рослина низькоросла, слабке галуження
Л. 145	ПЖ	циліндричн а	9-11	темно- зелене	біле	складне, щільне	1,0	рослина низькоросла, слабке галуження
Л. 162	ПЖ	видовжено- циліндричн а	8-10	темно- зелене	біле	складне, щільне	1,0	букетний тип цвітіння (1-5 шт.)
Л. 176	ПЖ	видовжено- циліндричн а	8-11	темно- зелене	біле	складне, щільне	3,0	рослина низькоросла, кімнатний тип
Л. 179	Ж	циліндричн а	8-10	темно- зелене	біле	просте, щільне	3,0	рослина низькоросла, кімнатний тип
Л. 233	ПЖ	циліндричн а	8-10	світло- зелене	чорне	складне, не щільне	3,0	групова _зав'язь (1-3 шт.)

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЖЛ-43	Ж	циліндричн а	8-10	зелене	біле	складне, щільне	3,0	рослина низькоросла, слабке галуження
ЖЛ-65	Ж	циліндричн а	8-11	світло- зелене	біле	чорне, складне, не щільне	3,0	букетний тип цвітіння (1-5 шт.)
ЖЛ-71/55	Ж	циліндричн а	9-11	темно- зелене	біле	складне, щільне	3,0	групова _зав'язь (1-3 шт.)
ЖЛ-95	Ж	циліндричн а	8-11	світло- зелене	чорне	складне, не щільне	3,0	букетний тип цвітіння (1-5 шт.)
Л. 41/86	ПЖ	овально- циліндричн а	8-10	зелене	біле	складне, не щільне	1,0	рослина низькоросла, слабке галуження
Л. 52	ПЖ	видовжено- циліндричн а	9-12	зелене	біле	складне, не щільне	3,0	рослина низькоросла, групова _зав'язь (1-3 шт.)
Л. 56	ПЖ	овально- циліндричн а	9-11	темно- зелене	біле	складне, щільне	3,0	букетний тип цвітіння (1-6 шт.)

*Продовження таблиці 2*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Л. 57	ПЖ	овально-циліндрична	8-10	темно-зелене	біле	складне, щільне	1,0	рослина низькоросла, групова зав'язь (1-3 шт.)
Л. 62	ЗМ	циліндрична	8-10	зелене	біле	складне, щільне	1,0	рослина високоросла, змішаний тип цвітіння

Примітка: \* – Ж – жіноча стать, ПЖ – переважно жіночий; ЗМ – змішаний;  
ГМФ – гермафродит.

**Висновки.** 1. В результаті комплексної оцінки колекційних зразків огірка з різних країн світу найбільш цінними для подальшої селекційної роботи виявилися 3 гібриди F<sub>1</sub> з Росії, 6 – з Голландії, 2 – з Японії, 2 – з Кореї.

2. Усі батьківські форми, що вивчаються, як партенокарпічних, так і бджолозапильних гібридів огірка, залучені до щорічного селекційного процесу зі створення нових гібридних комбінацій та підтримки вже районованих гібридів F<sub>1</sub>.

### Список використаних джерел

1. Пивоваров, В.Ф. Селекция – основа импортозамещения в отрасли овощеводства / В.Ф. Пивоваров, А.В. Солдатенко, О.Н. Пышная, Л.К. Гуркина, Т.С. Науменко. – Овощи России. – № 3 (36). – М., 2017. – С. 3-15.

2. Солдатенко, А.В. Роль селекции овощных культур и современных исследований в продовольственной стабильности / А.В. Солдатенко, О.Н. Пышная // Овощи России. – № 5. – М., 2018. – С. 5-8.

3. Uthpala, T.G.G. Cucumber vegetable as a brine fermented pickle / T.G.G. Uthpala, R.A.U.J. Marapana, A.R.M.H.A. Rathnayake, S.D.T. Maduwanthi // Trends and prospects in progressing of horticultural crops. – 2019. – P. 447-462.

4. Мокрянская, Т.И. Селекция пчелоопыляемых гибридов огурца корнишонного типа для различных условий выращивания / Т.И. Мокрянская: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Тирасполь, 2022. – 217 с.

5. Белик, В.Ф. Физиология гетерозиса у огурцов / В.Ф. Белик, Э.П. Козинер // Гетерозис в овощеводстве. – Науч. труды. – Лен.-д., 1968. – С. 178-187.

6. Лебедева, А.Т. Использование физиологических активных веществ в семеноводстве частично двудомных сортов огурца / А.Т. Лебедева // Регуляторы роста и развития растений. – М., 1982. – 255 с.

7. Андреева Е.Н. Влияние росторегулирующих веществ на качество пыльцы огурца / Е.Н. Андреева, С.А. Агапова, О.Н. Крылов // Сб. науч. трудов МСХА им. К.А. Тимирязева. – М., 1984. – С. 52-56.

8. Коротцева И.Б. Семеноводство материнских форм пчелоопыляемых гибридов огурца с использованием гиббереллина /



И.Б. Коротцева, Л.А. Кочеткова // Овощи России. – 2014. – № 1. – С. 31-35.

9. Nijss A.P.M. den Visser D.L. – Euphytica, 1980. – Vol. 29. – P. 273-280.

10. Вишневская Г.И. Методика определения степени партенокарпии у огурцов / Г.И. Вишневская, Н.Г. Рогова. – Тр. НИИСХ Крайнего Севера. – Т. II. – Норильск, 1969. – С. 220-222.

11. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца. – М.: ВНИИССОК, 1985. – 56 с.

12. Юрина О.В. Методические указания по селекции огурца / О.В. Юрина, Н.Н. Корганова, И.В. Ермоленко, В.Ф. Пивоваров и др. // М., 1995. – С. 125-130.

\* - **Науковий керівник** – Гороховський В.Ф., доктор с.-г. наук, професор.

УДК 634.11-027.3:006.83

## **ЯКІСТЬ СУХОЇ ПРОДУКЦІЇ З ЯБЛУК РІЗНИХ СОРТІВ**

**Гулько Т.С., Завадська О.В., Васянович О.В.**

Національний університет біоресурсів

і природокористування України

м. Київ, Україна

*e-mail: zavadska3@gmail.com*

Сушіння – один з найперспективніших способів переробки яблук, який забезпечує отримання якісної, біологічно-цінної продукції, що не містить ніяких штучних барвників, консервантів. Крім того, логістика та зберігання сушеної продукції полегшується, оскільки при сушінні вільна волога видаляється, а частка її у свіжих плодах становить більше 80 %, внаслідок чого об'єм зменшується у 7-8 раз. За оптимальних умов, сушена продукція може зберігатися без значних змін якості більше двох років.

Дослідження проводили протягом 2018-2019 рр. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України (НУБіП України). Аналізи свіжих плодів та безпосередньо їх

дослідне сушіння проводили в науково-навчальній лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва НУБіП України за загальноприйнятими методиками.

Для досліджень було відібрано п'ять помологічних сортів яблуні, поширених у виробництві та придатних для вирощування у зоні Лісостепу. Для сушіння яблук використовували сушарку „Садочок-2М”, яка належить до конвективних повітряних сушарок камерного типу періодичної дії. Сушили подрібнені та підготовлені плоди за температури 60 °С до повного висушування.

За результатами досліджень, кількість відходів у процесі підготовки яблук до сушіння становила 6,4-7,6 % від початкової маси проби. Найбільша їх кількість була у яблук сортів Пріам та Скіфське золото – 7,6 та 7,5 % відповідно, що на 0,8 та 0,7 % більше ніж у контролю (різниця суттєва). Найменша кількість відходів була у яблук сорту Флорина – 6,4%, що на 0,4% менше ніж у контролю (сорту Ренет Смиренка).

Вихід сухих яблук при вологості 10 % (для тривалого зберігання висушують до такої вологості), залежно від сорту, коливався в межах 15,4-18,8 %. Суттєво більшим, порівно з контролем, цей показник був у яблук сорту Флорина – 18,8 %, а меншим – у сорту Скіфське золото – 15,4 %. Між іншими досліджуваними сортами істотної різниці за виходом сушеної продукції не виявлено.

Встановлено, що в процесі сушіння вміст цукрів (суми) у сушеній продукції яблук концентрувався (у 4-5 разів) і змінювався залежно від сорту. Сумарна їх кількість перевищувала 50 %, у зв'язку з чим зростав цукрово-кислотний індекс (ЦКІ).

За вмістом цукрів переважала суха продукція сортів Ренет Смиренка (55,7 %), Флорина (55,5 %) та Глостер Пріам (54,5 %). Найменша кількість цукрів була у сушеній продукції сорту Пріам – 53,6 %.

Суха продукція яблук має високу біологічну цінність через значний вміст вітаміну С. Найвищий вміст цього вітаміну встановлено у сушеній продукції сортів Флорина та Ренет Смиренка 7,5-7,8 мг/%.

Цукро-кислотний індекс сушених яблук був вищим ніж свіжих і становив 23,3-29,7 одиниць. Максимальне значення ЦКІ встановлено у сухій продукції сорту Флорина – 29,7 одиниць. Встановлено, що цей показник впливав на дегустаційну оцінку сухої продукції. У

результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено середній прямий зв'язок між ЦКІ та дегустаційної оцінкою ( $r = 0,54 \pm 0,2$ ). Загалом, у результаті оцінювання сухих яблук за п'ятьма основними органолептичними показниками найвищу загальну оцінку отримав сорт Флорина – 9,0 бала за 9-бальною шкалою. Суха продукція цього сорту відрізнялася типовими, стандартними частинками з однорідним яскравим забарвленням, без різкого переходу. Досить високі дегустаційні оцінки отримала сухі яблука сортів Ренет Смиренка (контроль) та Пріам – 8,8 та 8,7 бала відповідно.

За технологічними показниками (кількістю відходів та виходом готової продукції) кращими для сушіння були яблука сорту Флорина, які характеризувалися мінімальною кількістю відходів у процесі підготовки до переробки (6,4 %) та виходом сухої продукції на рівні 18,8 %. Для виробництва 1 кг сухої продукції цього сорту необхідно було витратити в середньому 5,9 кг свіжих плодів.

У результаті сушіння вміст сухої речовини, цукрів, кислот концентрується, тому фактичне значення цих показників у сухій продукції значно вище, порівняно зі свіжими плодами. Більшу кількість сухої речовини (89-90 %) та цукрів (54,7-55,7 %) містила суха продукція, виготовлена із яблук сортів Флорина, Ренет Смиренка та Глостер. Максимальні бали за органолептичними показниками отримала суха продукція сорту Флорина – 9,0 за 9-бальною шкалою.

## SOIL AND CLIMATE CHARACTERISTICS OF TEA AND VEGETABLE GROWING AREAS OF AZERBAIJAN

**Jafarov V.I.<sup>1</sup>, Azimova S.M.<sup>2</sup>, Rustamova G.R.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Soil Science and Agrochemistry  
Baku, Azerbaijan

<sup>2</sup>Lankaran state university  
Lankaran, Azerbaijan  
*e-mail: vcdiv@rambler.ru*

Clayey –podzol soils of the coastal plain zones of Lankaran-Astara and irrigated meadow-forest soils of Guba-Khachmaz possess fertile characters for growing of the vegetable and tea plants.

During the research the soil-climate condition of both zones , the agrochemical features of the investigated soils have been studied. It was known that the soils in a layer of 100cm are well provided with the total forms of nitrogen, phosphorus and potassium. But the mobile forms of the same elements that can be assimilated by the plant are weakly provided.

From this point of view application of the organic-mineral fertilizing system under tea and vegetable is important for increase of plants productivity and improvement of soil fertility.

Improvement of the regional fertilizing system in the irrigated soils under tea and vegetable of the shown regions is an important problem.

Key words: vegetable, tea, plant, soil, climate, fertilizing system, mineral and organic fertilizers.

### INTRODUCTION

The natural fertility of the soil plays a great role in satisfying the population's food products and industry's demand for raw materials as a means of production in agriculture.

The important measure in agrotechnical measures system which is applied in order to increase productivity of the agricultural plants and soil fertility is application of organic and mineral fertilizers. It is very important to know a quantity and resources of the assimilated forms of the main nutrient in the soil and nourishment features of the plants , at the same time study of the soil-climate condition of the zone for this. Guba-Khachmaz and Lankaran-Astara zones occupies one of the leading role in terms of planting and growing fruit-vegetable and citrus plants in our republic. These

regions possess some good characters according to the soil-climate condition and geographical- economic position.

### **OBJECT AND METHOD OF THE RESEARCH**

The research works have been performed in the soils under tea and vegetable in Lankaran-Astara and Guba-Khachmaz.

During the research the soil samples were taken, ammonia nitrogen ( $N-NH_4$ ), mobile phosphorus ( $P_2O_5$ ) and exchangeable potassium ( $K_2O$ ) were analyzed and plant dynamics was determined on development stages.

Reaction pH ( in water suspension) of soil environment in the soil samples has been fixed in potentiometer apparatus, but total nitrogen was determined according to Keldal, total phosphorus to Ginzburg, total potassium to Smith. The mobile form of the nutrient in the researches have been performed by the following methods: absorbed ammonia nitrogen Konev, nitrate nitrogen- Grandvald-Lyaju.

Mobile phosphorus was fixed by B.P.Machigin, but exchangeable potassium by Protasov and Huseynov's method in 1% ammonium nitrate ( $NH_4$ )<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> weight in a fiery photometer apparatus.

### **ANALYSIS AND DISCUSSION**

The soil cover and fertility features of the Lankaran-Astara and Guba-Khachmaz regions were studied by some scientists: H.Aliyev, J.Huseynov, M.Jabayilov, V.Jafarova, B.A.Kloptovsky, A.A.Zavalishin, R.V.Kovalyov and others [4].

The Lankaran zone is bordered by the coast Caspian Sea to the east, the Vilashchay valley to the north, and the Islamic State of Iran to the south.

V.V.Dokuchayev gave the first information about these soils in his reports of the Caucasus investigation.

At the beginning of the last century (1924-1926) S.A.Zakharov, V.V.Akimtsev performed soil researches in all the zones of the Lankaran valley. Besides, B.A.Kloptovsky (1933), A.A.Zavalishin (1936), S.I.Dolgov (1937) minutely performed researches in this region (15, 17).

The Lankaran zone is divided into two regions according to its orographic condition: Lankaran mountains system and Lankaran accumulative plain.

The soilforming process in this zone shows itself in two stages (podzolization and swamping).

There are different climate condition and vegetation in the various parts of this zone. Therefore, weathering kinds of the rocks isn't the same here. It was known that a nature of the maternal rocks in this zone isn't the same. And this is related to composition of the maternal rocks and their weathering kind. So, difference of the maternal rocks in the Lankaran plain is due to the variety of circumstances and hydrogeological regime in the different parts of the plain.

N.N. Lebedev explained that a reason of change of the soilforming condition in the region is a law of the vertical zonality and change of the climate factors [16].

Presence of different soil kinds in this region demands the management of the territory by dividing it into separate parts in order to improve assimilation under their fertility and agricultural plants.

The different researchers distinguish intensity of decomposition as indicators of the relief condition in the mountainous zones and geomorphological elements considering the inclination of the slopes, diversity sediments for the sea coastal plain zones, swamping degree, in addition to various chances of the assimilation based on a direction of the farming use [1.6].

Taking into account the abovementioned 4 groups of regionalization were recommended in the region. According to this regionalization initially 17 000 hectares of soil is suitable for the tea plant in this zone.

Planting and growing the tea plant in this zone is very important. The soils good for growing of the tea plant in the Lankaran-Astara region are characterized for the following signs: soil acidity, water regime of soil, physico-mechanical features of soil, relief condition, climatic indicators and carbonate or easily soluble salts

The podzolic and yellow-podzolic soils spreading in the region according to its suitability degree for the tea plant possess gleyey, loamy mechanical composition. A total density of the soft soil layer is less than 1 meter, pH changes by 6.0-6.5 in water suspension.

The mountain forest-yellow soils and yellow-podzolic soils in the zone are mechanically loamy and heavy loamy, pH in their cultured forms is 4.1-6.0 in water suspension. The ground water is located near the surface. Though one part of the soils in the Lankaran-Astara region is suitable for tea growing, this is not favorable for development of the tea bush in the entire area. The reason for this is that the heavy mechanical composition of

soils makes it difficult to filter atmospheric sediments, and prevents the tea bush from taking root.

Realization of the meliorative and agrotechnical works is required for use of soils under the tea plant in this zone.

A climate of the Lankaran-Astara zone is characteristic for the Mediterranean Sea and it has a dry summer and humid winter [10].

I.V. Figurovsky attributes a climate of this zone to the sea climate type of the Mediterranean Sea. According to Figurovsky the region is characterized by its mild and humid winter and summer with little rain [10].

A climate of this region differ from other regions in Azerbaijan. An annual quantity of the precipitations reaches 1300 mm. Distribution of the precipitations is unequal. An amount of the annual precipitations is 40-50 % in the autumn months, but it is 10-12 % in the summer months. An average yearly temperature in this zone is 14.4°C. The dry winds often blow in the region.

Mostly meadow-forest and meadow-brown soils spread in the Guba-Khachmaz zone, the same soils are attracted to the fruit gardens, vegetables and agriculture production [9.4].

Guba-Khachmaz is situated in the north-east part (in Azerbaijan) of the chains of mountains in the Great Caucasus. A zone of the region borders the Samur River and the Russian Federation to the northwest, the Caspian Sea to the northeast, and the watershed of the Great Caucasus Range to the southwest. A height of the area above sea level is 615 meters in Guba, 30 meters in Khachmaz and approaches 0<sup>0</sup>. A climatic condition was studied by I.F. Figrovsky (1926), A.M. Shikhlinsky and A.D. Ayyubov (1993). [10]. Here an average annual temperature changes by 9.5-12.5<sup>0</sup>. The highest temperature- 25<sup>0</sup>C is in the summer months (July-August). A climatic condition of the region is good for vegetables.

A mechanical composition of the meadow- forest soils in the Guba-Khachmaz region is heavy loamy. A quantity of silt fraction in these soils is superior ( a total amount is 47%). Though it is well provided with the total forms of the nutrient, it weakly ensured with the forms of the elements that were assimilated by the plants [5, 8].

The researches have been performed in order to increase rationality of mineral and organic fertilizers application in the meadow-forest soils under vegetables, because increase of fertility of the soils and productivity of the agricultural plants including vegetables is one of the main problems.

One of the main factors in increase of rational and potential fertility, at the same time plant productivity is application of fertilizer [11].

The agrochemical features improve owing to correct and rational application of fertilizers and a good condition is created for plants nourishment. The vegetables mostly use potassium, then nitrogen, the least phosphorus. The cabbage plant uses nitrogen, the beet uses phosphorus but the peppe only needs phosphorus at the beginning of vegetation [2, 3,7].

Conducting research is chosen by its relevance due to definition of the nutrient balance in the meadow-forest soils under the vegetation.

The most irrigated, including meadow-forest soils are used in the agricultural crops. From this point of view, the research has been performed in the same soils and the agrochemical features of the irrigated meadow-forest soils have been studied.

The agrochemical character of the irrigated meadow-brown soils in the Guba-Khachmaz region was indicated on Table1.



Table 1

**Agrochemical character of the irrigated meadow-forest soils in the Guba-Khachmaz region**

Depth cm	Nitrogen			Phosphorus		Potassium		pH (water suspension)
	Total %	N- NH <sub>4</sub> Mg/kg	N-NO <sub>3</sub> Mg/kg	Total %	Mobile (according to Machigin) Mg/kg	Total %	Exchangeable, Mg/kg	
0-20	0.25	24.63	5.95	0.16	21.36	2.43	225.5	7.3
20-40	0.18	23.37	4.77	0.14	19.88	2.20	203.6	7.6
40-60	0.12	11.07	3.98	0.12	15.49	2.06	171.8	7.7
60-80	0.09	9.16	3.85	0.09	10.25	1.85	160.5	7.4
80-100	0.03	7.38	2.58	0.08	8.77	1.58	146.7	7.7

It was defined from analysis of the samples taken from the 100cm soil layer of the area where the field experiments will be performed, it was defined that the soils were poorly provided with the nutrient in the research zone.

The total forms of nitrogen, phosphorus and potassium have been determined in the soils. These indicators formed 0.25-0.3 % on nitrogen, 0.16-0.08 % on phosphorus, 2.43-1.58 % at 100cm layer.

During the research the mobile forms of nitrogen, phosphorus and potassium elements have been investigated. It was determined that a quantity of ammonia form of nitrogen ( $N-NH_4$ ) was 24.63; nitrate form ( $N-NO_3$ ) was 5.95; mobile phosphorus -21.36; exchangeable -225.5 mg/kg in the sowing layer of the soil. Decrease of the same indicators in the deepest layers was observed and they were 7.38; 2.58; 8.77 and 146.7 mg/kg.

An environment reaction of the soil was investigated and it was revealed that pH index was close to neutral at 7.3 and weak alkaline environment.

## CONCLUSIONS

1. The agrochemical researches were performed in the soils under tea and vegetable in the Lankaran-Astara and Guba-Khachmaz regions and the same soils were poorly provided with nutrient.

2. Though the soils in the Lankaran-Astara region are good for tea plant, but they aren't suitable for development of the tea bush in all the zones. The reason is that the heavy mechanical composition of the soil makes it difficult to filter the falling atmospheric sediments, and at the same time prevents the tea bush from taking deep root. Fulfillment of the ameliorative and agrotechnical works is required to use soils under the tea plant.

3. Though the meadow-forest soils are well ensured with the total forms of main nutrient, it was determined that  $N-NH_4$ -24.63-7.38;  $N-NO_3$  -5.95 -2.58; mobile phosphorus (according to Machigin)  $P_2O_5$ -21.36-8.77; exchangeable potassium  $K_2O$  -225.5-146.7 mg/kg. It was determined that application of different fertilization system is necessary for increase of the soil fertility and vegetable productivity in the same soils.

## References

1. Agayev N.A., Ismayilov S.N., Agayev A.N. Agrochemical features of some soils in Azerbaijan. Azerbaijan Agrarian Science 1999, №3-4, p.20-23.

2. Recommendation about cultivation of the soil in the apple gardens, application of mineral fertilizers in the Guba-Khachmaz zone of Azerbaijan SSR . Azerbaijan Ministry of Agriculture, Directorate of Agricultural Science and Propaganda, Baku, 1980, p, p,20. Mirzayeva's editorship.

3. Babayev. M.P., Jafarov Ch.M., Hasanov V.N. Modern classification of publication of Azerbaijan soils. " Science publication, Baku, 2006, p.226.

4. Jabrailov M.H. Application of fertilizers to the vegetables in the Azerbaijan condition. Baku, 1996, p. 156

5. Huseynov R.H. Agrochemical characters of the irrigated soils in Azerbaijan. Az.State Publising house, Baku, 1976, p.136.

6. Huseynov R.G. Fertilization of the vegetables in the kolkhozes of Khudat and Khachmaz.

7. Mamedov.G.M. Modern state of meadow-brown and meadow-forest soils in the Guba-Khachmaz zone and methods of their productivity increase // News of ANAS of Azerbaijan, series of biological sciences. №1, Baku, 2008, p. 61-67.

8. Movsumov Z.R. , Akhundova A.B., Mirmovsumova M.Z. Achievements of Agro-chemistry science in Azerbaijan in 65 years and its role in increase of soil fertility. Works collection of Soil Science and Agro-chemistry, vol.XIX , Baku, 2011, p.13-21.

9. Mammadov G.Sh., Guliyev V.A. Assessment of soils in the agricultural zone of the northeastern part of Azerbaijan. "Elm", 2002,p.227.

10. Madatzade A.A., Shikhlinsky A.M. Azerbaijan climate. Az. AS publication, Baku, 1968 p.16-30.

11. Asadov Sh.D. Efficiency of fertilizers under vegetables in the different soil-climatic conditions of Azerbaijan SSR. Abstract, doc. Dissertation, Baku, 1975, p.64.

12. Dokuchayev V.V. Preliminary report about the researches in the Caucasus in summer 1899, Tbilisi. 1900.

13. Dolgov S.I. Expedition report of the Soil Science Institute of AS, USSR.

14. Zavalishin A.A. Consequences of the detailed examination of soil cover in the Lankaran region Works VASKHNIL 1937.

15. Lopotovskiy B.A. Soil essay on the Lankaran forest experimental station. Pub.A zFAN , Baku, 1933.

16. Lebedev N.N. Geographical essay of Talish. Works of Soil Science Institute named after V.V.Dokuchayev, vol.26, edition 1.

17. Khapayeva E.V. Tea culture in Azerbaijan SSR. Subtropical crops of Azerbaijan. Works VASKHNIL 1937.

УДК 635.621:577.1

## **ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ПЛОДІВ ГАРБУЗА**

**Завадська О.В., Манолій Є.В., Бондарєва Л.М.**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
м. Київ, Україна

*e-mail: zavadska3@gmail.com*

В останні роки в Україні та світі зростає зацікавленість споживачів до здорового способу життя та харчових продуктів з високою біологічною цінністю. Для виробництва таких продуктів харчування важливо підібрати сировину, що відповідає комплексу вимог щодо якості. Плоди гарбуза, завдяки високому вмісту поживних елементів, вітамінів, незамінних амінокислот, мінеральних сполук у свіжій сировині та їх збереженості в продуктах переробки, значною мірою відповідають цим вимогам [2,5].

Останніми роками в Україні зростає зацікавленість до вирощування гарбузів як прибуткової нішевої культури, особливо з метою отримання насіння та олії [1]. Для цього створені штирійські гібриди (*Cucurbita pepo styriaca*), основною особливістю яких є голозерне насіння. Для переробки на продукти харчування здебільшого використовують плоди столових гарбузів, до яких відносять великоплідні (*Cucurbita maxima Duch*) та мускатні (*Cucurbita moschata Duch ex Poir*) види [1,2,4]. Саме ці види гарбуза використали у наших дослідженнях.

Біологічно цінні та лікувальні властивості плодів гарбуза визначаються багатим хімічним складом м'якуша та насіння. Мезокарпій гарбуза містить 78-92 % води, від 4 до 12 % цукрів, крохмаль у деяких сортах майже відсутній, а в інших досягає 5 %; вміст пектинових речовин становить 2,6–3,9 %; клітковини 0,5-1,3 %, 0,2-10 % близько 1 % білків, 0,1 % органічних кислот. У

м'якуші міститься також значна кількість вітамінів, мг/100 г: В<sub>3</sub> – 0,3-0,4, В<sub>6</sub> – 0,10-0,12, В<sub>9</sub> – 14,0-14,2, Е – 0,3-0,5, РР – 0,5-0,7, вітаміну С – 8-25 і β-каротину 6-35, мікро- та мікроелементів [2,4,5]. Для задоволення добової потреби в каротині людині достатньо споживати 50–60 г гарбуза [2].

Дослідження проводили протягом 2014–2015 рр. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України. Дослідну продукцію вирощували за загальноприйнятою у виробництві технологією. Для досліду відібрали вісім сортів вітчизняного виробництва, зокрема: чотири сорти гарбуза великоплідного (Ждана, Славута, Ювілей селекції Дніпропетровської дослідної станції та Польовичка – Південного Інституту овочівництва та баштанництва) та чотири сорти гарбуза мускатного (Гілея, Диво, Яніна селекції Південного Інституту овочівництва та баштанництва та Доля – Дніпропетровської дослідної станції). Як контроль використали сорт гарбуза великоплідного Польовичка та сорт гарбуза мускатного Гілея, занесені до Реєстру сортів рослин та поширені у виробництві.

Біометричні, органолептичні та біохімічні показники визначали в умовах навчально-наукової лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика за загальноприйнятими методиками [3].

За період вегетації у плодах великоплідного гарбуза (*Cucurbita maxima* Duch) накопичувалося 13,4-14,5 % сухої речовини (середнє значення по групі 14,2 %). Найбільше їх містилося у гарбузах сорту Славута – 14,5±0,6 %, а суттєво менше, порівняно з контролем, – у плодах сорту Ждана – 13,4±0,4 %. Не виявлено істотної різниці за вмістом сухої речовини між сортами Славута та Польовичка (контроль). У них плодах гарбуза мускатних сортів (*Cucurbita moschata* Duch) вміст сухої речовини був значно нижчим, порівняно з великоплідними, і коливався у межах 9,3-10,4 % (середнє по групі 9,9 %). Найбільше сухої речовини містили плоди сортів Гілея (контроль) та Доля – 10,4±0,5 та 10,2±0,4 % відповідно. Сухої розчинної речовини також більше було у плодах великоплідних гарбузів – 11,3-12,3 %. Серед мускатних сортів гарбуза найбільше сухої розчинної речовини містили плоди сортів Гілея (контроль) та Доля – 9,0±0,2 та 8,8±0,1 % відповідно.

Загальний вміст цукрів коливався від  $5,5 \pm 0,1$  у плодах мускатних сортів до  $8,0 \pm 0,4$  % – у великоплідних. Більший вміст їх, як і сухої речовини, був у плодах сортів великоплідного гарбуза – від  $7,4 \pm 0,3$  до  $8,0 \pm 0,4$  %. Найбільше цукрів серед досліджуваного сортименту за період вегетації накопичили плоди сорту Славута –  $8,0 \pm 0,4$  %. За цього, у складі цукрів у плодах великоплідних гарбузів переважали моноцукри. Мускатні сорти гарбуза накопичували 5,5-6,3 % цукрів (сума). У складі їх не була помітною перевага моноцукрів, а у плодах сортів Диво та Яніна переважала сахароза. Серед мускатних сортів гарбуза за вмістом цукрів виділилися сорти Гілея (контроль) та Доля – їх накопичувалося  $6,3 \pm 0,2$  та  $6,1 \pm 0,1$  відповідно.

За вмістом  $\beta$ -каротину, що є основним біологічно-цінним компонентом у свіжих плодах гарбуза, переважали мускатні сорти Гілея та Диво –  $15,8 \pm 1,2$  та  $14,2 \pm 0,4$  мг/100 г відповідно. Плоди великоплідних сортів містили значно менше цього елемента –  $7,2$ – $9,4$  мг/100 г.

Крім  $\beta$ -каротину, біологічна цінність свіжої плодоовочевої продукції залежить від вмісту вітаміну С. Найбільше цього елемента містили свіжі плоди великоплідного гарбуза сортів Славута та Польовичка (контроль) –  $17,4 \pm 1,2$  та  $15,2 \pm 0,8$  мг % відповідно.

Таким чином, харчова та біологічна цінність плодів гарбуза досліджуваних сортів значно відрізнялася й залежала більше від виду, ніж від сорту. У плодах великоплідних сортів накопичувалася більша кількість сухої (13,4-14,5 %), сухої розчинної речовини (11,3-12,3 %), цукрів (7,4-8,0%) та вітаміну С (12,5-17,4 мг %). Сорти мускатного виду переважали великоплідні за вмістом  $\beta$ -каротину – кількість його коливалася у межах 12,4- 15,8 мг/100 г.

### Список використаних джерел

1. Нішеві культури: гарбуз [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dpss-ks.gov.ua/novini/nishevi-kulturi-garbuз>.
2. Кокойко В.В. (2015). Продуктивність і якість плодів гарбуза в умовах органічного овочівництва *Scientific reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. URL: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd\\_2015\\_1\\_8.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd_2015_1_8.pdf).
3. Скалецька Л.Ф. Методи досліджень рослинницької сировини. Навчальний посібник. 2-е видання, перер. доп. / Л.Ф.

Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. – К.: ЦП «Компринт», 2013. – 242 с.

4. Sharma, P., Kaur, G., Kehinde, B.A., Chhikara, N., Panghal, A., & Kaur, H. (2020). Pharmacological and biomedical uses of extracts of pumpkin and its relatives and applications in the food industry: a review. *International Journal of Vegetable Science*, 26 (1), 79-95. doi: 10.1080/19315260.2019.1606130.

5. Zavadska, O., Gunko, S., Bober, A., Yashchuk, N., & Bondareva, L. (2023). Pumpkin fruit selection of different types and varieties for the production of functional food products. *Plant and Soil Science*, 14(3), 60-74. <https://doi.org/10.31548/plant3.2023.60>.

УДК 635:631.1:339.13

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО**

**Льїнова Є.М., Терьохіна Л.А., Леус Л.Л.**  
Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
сел. Селекційне, Харківська обл., Україна  
*e-mail: patientob@gmail.com*

У зв'язку з динамічним розвитком сільського господарства та посиленням інтеграції України у міжнародний економічний простір, зростає конкурентна боротьба між підприємствами на ринку сільськогосподарської продукції. Тому на даний момент актуальним є інтенсивне впровадження інновацій у сільське господарство, що сприятиме зростанню продуктивності праці, економії матеріальних, трудових та фінансових ресурсів, зростанню обсягів виробництва тощо. В агропромисловому виробництві поняття “інновація” пропонується в трьох аспектах: як особлива стадія в русі науково-технічної продукції у виробництво; як особлива форма діяльності, яка пов'язує науку з виробництвом; як одна зі сторін виробництва (у виробника і споживача). Найбільш поширеними новачками в аграрній сфері є нові сорти та гібриди рослин і породи тварин, штами мікроорганізмів, марки і модифікації сільськогосподарської техніки, технології, хімічні та біологічні препарати (вакцини), економічні розробки (документально оформлені методики, різні рекомендації тощо).

На нашу думку, інновацію слід розглядати як кінцевий результат інноваційної діяльності, який набув форми принципово нового або значно вдосконаленого виду продукції (сорт, роботи, послуги), техніки чи технології і якому передували науково-дослідні роботи з використанням нових методів, технологій, методик. Трансформація результату наукових досліджень в інноваційну продукцію відбувається за такими етапами: проведення досліджень і впровадження наукових розробок; виробнича перевірка результатів наукової діяльності (апробація); капіталізація - правова експертиза і юридичне закріплення ексклюзивних прав авторів або власників прав наукових досліджень на їх реалізацію або інші форми використання. На цій стадії інновація набуває статусу об'єкта права інтелектуальної власності і потребує вартісної оцінки і правового захисту. Проходження та оцінку інноваційного продукту на етапах від виникнення ідеї до її розробки і впровадження слід розглядати як життєвий цикл інновації, в чому полягає сутність інноваційного процесу. Інноваційний процес має циклічний характер і реалізується передачею інформації зі сфери дослідження до сфери виробництва. З нашої точки зору, інноваційний процес можна трактувати як цілеспрямовану діяльність підприємства, яка на завершальному етапі призведе до одержання нових або значно удосконалених відомих видів продукції (сорт, робіт, послуг), техніки чи технологій, що забезпечуватимуть ефективний розвиток сільського господарства.

Аналізуючи етапи інноваційного процесу, слід зазначити, що найбільш тривалим і трудомістким є процес створення інноваційної продукції, сорту, технології чи техніки. Даний етап характеризується проведенням фундаментальних досліджень та розробок і пов'язаний зі значними ризиками, пов'язаними з отриманням незадовільних результатів. Наступним етапом є проведення виробничої перевірки отриманих результатів, тобто введення інновацій у попереднє виробництво та оцінка отриманого ефекту від них. Після виробничої перевірки слідує стадія оформлення закінчених розробок як об'єктів інтелектуальної власності, видання свідоцтв, авторських прав, ліцензій тощо. І лише після апробації наукова розробка трансформується в інновацією і рекомендується для масового впровадження у виробництво. В багатьох дослідженнях спостерігається ототожнення понять "інноваційний процес" та "інноваційна діяльність". В свою чергу, інноваційна діяльність у сільському господарстві – це процес впровадження наукових досягнень у виробництво, що докорінним чином впливає на підвищення



конкурентоспроможності виробників і різко підвищує економічну ефективність продукції, що виробляється.

Інноваційна діяльність Інституту овочівництва та баштанництва полягає у розробці напрямів, що відповідають передовим світовим тенденціям в науці, або взагалі – не мають аналогів. Інноваційна стратегія наукової установи обумовлює ефективний її розвиток, пов'язаний з отриманням переваг над конкурентами і збільшенням прибутку у виробників шляхом постійного оновлення наукових розробок та розширення обсягів їх впровадження. Робота полягає в проведенні аналізу попиту інноваційної продукції наукових розробок виробниками сільськогосподарської продукції і в висвітленні заходів спрямованих на їх поширення в аграрне виробництво. Інноваційна продукція ЮБ НААН характеризується конкурентоспроможністю і здатністю задовольнити потреби як дрібнотоварних, так і крупнотоварних виробників. При створенні нового сорту чи гібриду овочевих культур автори (оригіратори) все більше зусиль вкладають не тільки у підвищення їх продуктивності, а звертають увагу на покращення якісних показників. Розвиток діяльності Інституту овочівництва і баштанництва НААН, пов'язаний з вирішенням завдань по організації пошукових робіт по створенню і впровадженню інноваційних розробок, які б відповідали найвимогливішим запитам споживачів.

Інститут овочівництва і баштанництва НААН співпрацює з суб'єктами господарювання щодо надання консультаційних послуг по вирощуванню овочевих культур та впровадженню у виробництво нових сортів і гібридів та наукових розробок установи. У процесі розробки вигідних методів управління ринковою економікою надання наукових консультацій та інформаційного маркетингу для сільськогосподарських установ та сільського населення повинно здійснюватися інтуїтивно, організовуючи та проводячи виставки, ярмарки, дні поля, семінари, круглі столи, науково практичних конференції, в тому числі з участю міжнародних спеціалістів, виготовлення методичних рекомендацій, виступи по радіо та на телебаченні.

Щорічно на базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН проводяться міжнародні, всеукраїнські та регіональні науково–практичні конференції, Дні поля та інші наукові та виробничі заходи, на яких вирішуються наукові й практичні проблеми аграрної сфери, пропонуються інноваційні вітчизняні розробки, концентруються напрями для подальшої науково–дослідної роботи. Найбільш надієвішею є організація на

дослідних полях наукових установ і підпорядкованих державних підприємствах дослідних господарств НААН науково-інноваційних демонстраційних полігонів, основними завданнями якого є демонстрація і пропаганда кращих вітчизняних сортів і гібридів сільськогосподарських культур, прогресивних технологій їх вирощування, інтегрованих систем захисту рослин, технічних засобів. Крім показових заходів, на полях установ проводять майстер-класи або інші форми навчання за напрямками сільськогосподарського виробництва. Виставково-інноваційні полігони по суті стають всеукраїнською платформою навчання, демонстрації та формування алгоритмів пріоритетності аграрного бізнесу – потужним механізмом активного просування вітчизняних розробок у сільськогосподарське виробництво та інструментом розвитку технологічного сільськогосподарського дорадництва.

Вищевикладене призводить до висновку про необхідність постійного проведення роботи яка спрямована на аналіз попиту інноваційної продукції наукових розробок виробниками сільськогосподарської продукції і в висвітленні заходів спрямованих на їх поширення в аграрне виробництво. Наукові галузі, які тісно співпрацюють з кожним суб'єктом господарювання в галузі сільського господарства, можуть забезпечити максимальний виробничий ефект, якщо вони є єдиним інтегрованим підприємством з ринковою інноваційною інфраструктурою, яка забезпечує замовлення та впровадження результатів наукових досліджень в агропромисловому виробництві.

## **ПІДВИЩЕННЯ ПОСУХОСТІЙКОСТІ КАВУНА ЗА ПРАЙМУВАННЯ НАСІННЯ КРЕМНІЙВМІСНИМИ ДОБРИВАМИ**

**Книш В.І., Шабля О.С. Косенко Н.П., Кокойко В.В.**

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН  
смт. Хлібодарське, Одеська обл., Україна  
e-mail: knysch.v@ukr.net

*Наведено результати лабораторних досліджень метою яких було розроблення способу підвищення посухостійкості кавуна та покращення посівної якості насіння. Доведено, що передпосівне праймування насіння кремнійвмісними добривами є ефективним заходом підвищення енергії проростання та відносної посухостійкості кавуна. Найвищий відсоток відносної посухостійкості кавуна (84%) отримано за передпосівного замочування насіння в 10% розчині кремнійвмісного препарату Bai-Si протягом 8 годин.*

**Ключові слова:** кавун, насіння, праймування, кремнійвмісні добрива, посухостійкість.

**Вступ.** В останні десятиліття на планеті відбувається доволі відчутна трансформація клімату, яка впливає на різні сфери життя. І особливо актуальними є ці зміни для сільського господарства. Фактор глобальної зміни клімату посилює ризики тривалих посух, надмірно високих температур і підвищеної вітрової активності. Тому необхідно враховувати цей фактор для прийняття ефективних рішень та практичних заходів направлених на адаптацію рослинництва до трансформації клімату, як у довгостроковій перспективі, так об'єктивно оцінювати погодні умови кожного року для зниження ризиків у короткостроковій перспективі. Наслідки зміни клімату для сільського господарства країни в цілому досить складні та неоднозначні. Вони мають як негативні, так і позитивні наслідки, що пов'язані з пристосувальними властивостями. З великою вірогідністю встановлено, що потепління на 2,0-2,5°C може сприяти збільшенню урожайності багатьох сільськогосподарських культур. Наразі підвищення температури в Україні вже наближається до 2°C і вже

майже немає територій із обмеженими тепловими ресурсами для вирощування теплолюбних культур. Водночас, стрімке та надмірне накопичення тепла скорочує вегетаційний період, сприяє передчасному досягненню різних культур і може призвести до зменшення врожайності [1]. Особливо гостро це питання постає для південної частини України, де останнім часом майже щорічно спостерігаються довготривалі посухи, сухотви, що є причиною зменшення врожайності майже всіх сільськогосподарських культур

Для того, щоб ефективно використати деякі сприятливі аспекти зміни клімату, наприклад, збільшення теплових ресурсів і можливість за рахунок цього вирощувати теплолюбні культури, необхідна адаптація до зміни клімату на всіх рівнях – від кожного аграрного господарства до країни в цілому [2].

За останніх тенденцій зміни клімату перед науковцями постає завдання щодо розробки адаптивних технологій вирощування, здатних забезпечити підвищення врожайності та покращення якості продукції. Важливою складовою підвищення врожаю та поліпшення якості плодів є застосування сучасних високопродуктивних, стійких сортів і гібридів, оптимальної системи живлення, сучасних високоєфективних регуляторів росту рослин [3, 4].

Збалансоване живлення рослин – запорука високої продуктивності сільськогосподарських рослин. Багаторічними дослідженнями доведена висока ефективність внесення органічних та мінеральних добрив при вирощуванні овочевих і баштанних рослин. Сучасні інтенсивні технології передбачають застосування як макро-, так і мікродобрив [5, 6]. З цілого ряду важливих елементів мінерального живлення, особлива роль належить кремнію.

Кремній відноситься до біологічно важливих елементів, який необхідним є не тільки для рослин, але і для усіх живих організмів. Вміст кремнію в живій біомасі рослин в середньому дорівнює 0,02-0,15%. Для збереження оптимального водного балансу в клітинах рослин істотну роль відіграє підвищення вмісту в епідермісі листків рослин кремнію, який, як відомо, утворює в клітинах епідермісу листків, стебел та коренів кутикулярно-кремнієву стінку, що захищає рослини від надмірних втрат вологи та регулює поглинання води [7].

На відміну від високорухомих аніонів (хлор, нітрат), які затримують при високій своїй концентрації надходження в рослину аніонів фосфорної кислоти, аніони кремнієвої кислоти, навпаки,

посилюють надходження в рослину аніонів фосфорної кислоти. Позитивне значення солей кремнієвої кислоти зв'язане з їхнім впливом на фізіологічну врівноваженість поживного середовища. Кремнієва кислота має захисну дію проти шкідливого впливу на рослину гідрату окису алюмінію, який утворюється в ґрунті внаслідок утворення фероалюмінієвих силікатів, що швидко випадають в осад.

Кремній є біологічно важливим для всіх живих організмів. Більшості рослин кремній потрібний як мікроелемент, він конкурує з фосфором у ґрунтових і метаболічних процесах. Він сприяє переходу фосфору в ґрунті у доступні форми і здатний заміщати його в деяких сполуках. В рослинах цей хімічний елемент виявлений у всіх органах, але у дуже великих кількостях він накопичується саме у клітинних стінках стебел, листя та коренів, тим самим забезпечуючи їхню механічну стійкість та захист від різних хімічних, фізичних та біотичних факторів. Кремній сприяє стабілізації рідкокристалічної структури мембран, впливає на окислювально-відновлювальні процеси в клітинах, на активність ряду ферментів. Більшість кремнію відкладається у вигляді кремнезему у стінках клітини та цим підвищує стійкість проти полягання, хвороб, шкідників. Кремній також зменшує втрати води на транспірацію, запобігає інтоксикації залізом, алюмінієм, важкими металами. Використання кремнієвих добрив (мета-силікати натрію, кальцію, магнію, кремнієві шлаки, компости, попіл) є високоефективним заходом. У некремнієфільних рослин кремній є в нуклеїнових кислотах (наприклад, у бобових) [8].

Кремній – важливий допоміжний елемент мінерального живлення сільськогосподарських культур. Кремній надходить у рослини з ґрунту, де за поширеністю він займає 2-е (після кисню) місце і присутній у складі мінералів. Валовий уміст його залежить від гранулометричного складу і генезису ґрунтів. У глинистих ґрунтах міститься 20-35 % кремнію, в піщаних ґрунтах – 45-49 %, в верховому торфі – 1 %. Розчинність цих форм кремнію є дуже низькою, і вони біогеохімічно немобільні. Розчинними є полікремнієві і монокремнієві кислоти. У ґрунті рухливий і адсорбований кремній становить найменшу частку, найбільше присутній аморфний кремній, проміжне місце займає оклюдований оксидами та гідроксидами і органічний кремній. Тому, незважаючи на високий вміст загального кремнію в ґрунті, доступних для рослин може бути недостатньо. Вміст рухомого

кремнію становить всього 1-3% від загального і не перевищує 150-200 мг/кг ґрунту [9].

Незважаючи на те, що до складу ґрунту входять силікати і алюмосилікати, в яких міститься кремній, культури постійно потерпають від його дефіциту. Це зумовлено підкисленням ґрунтового розчину мінеральними добривами, які сприяють утворенню нерозчинних сполук кремнію з алюмінієм (Al), залізом (Fe) і марганцем (Mn). Крім того, брак кремнію може спричинити недостатнє внесення органічних добрив, ущільнення і низька мікробіологічна активність ґрунту та дефіцит у ньому води. Подолати дефіцит кремнію може вчасне та системне застосування органічних добрив для доведення кислотності ґрунту до нейтральної або й слабко лужної. Як показують дослідження, за кореневого живлення сполуки кремнію засвоюються культурами на рівні 1-5%, а за позакореневого - на рівні 40-50% [10]. Використання силіційвмісних сумішей інтенсифікує ростові процеси, подовжує термін цвітіння рослин, зменшує ризик їх ураження борошнистою росою. За внесення кремнію зростає надходження до рослин калію, який відповідає за водний статус і забезпечує їх стійкість до посухи. Відомо, що рослини зі слабким тургором сильніше уражуються борошнисто-росяними мікоміцетами [11, 12]. Кремній також може активувати транспортування води від кореневої системи до листків, а також впливати на осмотичний потенціал клітин. У польових умовах, де можуть проявлятися різноманітні стресові ситуації біотичного і абіотичного характеру кремній виконує особливу захисну функцію. Нестача кремнію призводить до порушень росту, розвитку і розмноження. Це єдиний елемент живлення, що не порушує стан рослин при його надлишку [13].

Найбільш відомі кремнієві добрива, що мають природне походження - діатоміти і цеоліти. Ці сполуки мають відносно високу розчинність і використовуються як в промисловості, так і в сільському господарстві [14]. Результати досліджень, що були отримані в різних країнах, свідчать про значну роль кремнію в адаптації рослин до несприятливих змін екологічних факторів у природних угрупованнях та агроценозах у сучасних умовах глобальних змін клімату [15].

Аналіз літератури з даного питання свідчить про те, що на півдні України для культури кавуна досить гостро стоїть проблема підвищення стресостійкості рослин до дії абіотичних факторів. Одним

з можливих способів активації ростових процесів та підвищення стійкості рослин є застосування сучасних добрив, що містять есенціальні поживні елементи, які комплексно впливають на метаболічні процеси. Тому особливої уваги заслуговують кремнійвмісні добрива, які характеризуються своєю багатофункціональністю. Разом з тим, біологічний ефект від застосування кремнієвих добрив у технології вирощування кавуна в умовах півдня України на сьогодні не з'ясований. Тому дослідження їх впливу на ростові процеси рослин кавуна є актуальним і має практичне значення.

**Мета роботи** – розробити ефективний спосіб підвищення посухостійкості кавуна та покращення посівної якості насіння.

**Методика досліджень.** Дослідження проводились в лабораторних умовах за використання загальноприйнятих методик [16, 17, 18]. Схема лабораторного дослідження наведена в таблиці 1.

Характеристика кремнійвмісних добрив, що були включені до схеми лабораторного та польового дослідів:

*Келік Калій-Кремній* – концентроване калійно-кремнієве хелатне добриво, містить  $K_2O$  – 20,0%,  $Si_2O$  – 13,0%, EDTA – 2,0%. Виробник: Atlantica Agricola (Іспанія).

*Квантум АкваСил* – висококонцентроване комплексне хелатне добриво, містить:  $K_2O$ -10%,  $SiO_2$ -20%, гумінові речовини – 1%.

Виробник: ТОВ «НБК «КВАДРАТ» Україна, Харків.

*Vai-Si* – імунопротектор на основі кремнію. Склад:  $SiO_2$  - 5-7% ;  $K_2O$  - 2,2-3,3 %, масова частка:  $SiO_2$  - 99,7%,  $CuO$  - 0,54%,  $FeO$  - 0,24%,  $ZnO$  – 0,1%. Виробник: ТОВ «АВАНТЕ», Україна, Київ.

Таблиця 1

## Схема лабораторного дослідю

№ з/п	Препарат	Концентрація розчину, %	Експозиція праймування, год	
1	Контроль I-	-		
2	Контроль II (замочування у воді)	-	6	
3			8	
4			10	
5	Келік Калій-Кремній	5	6	
6			8	
7			10	
8		10	6	
9			8	
10			10	
11		15	6	
12			8	
13			10	
14		Квантум АкваСил	5	6
15				8
16				10
17	10		6	
18			8	
19			10	
20	15		6	
21			8	
22			10	
23	Bai-Si		5	6
24				8
25				10
26		10	6	
27			8	
28			10	
29		15	6	
30			8	
31			10	



**Результати досліджень.** Лабораторне оцінювання ефективності передпосівного праймування насіння кавуна кремнійвмісними добривами, залежно від їх концентрації та тривалості замочування, проводилось за декількома критеріями. Паралельно з дослідом по визначенню інтенсивності росту проростків (довжини колеоптилю) було проведено оцінювання зміни посівної якості насіння під впливом праймування посівного матеріалу кремнійвмісними добривами. Встановлено, що на схожість насіння кавуна праймування не впливало, показник якої у обох контролях та варіантах з добривами знаходився в межах 95-97%. Разом з тим, передпосівне праймування позитивно впливало на підвищення енергії проростання насіння, особливо, порівняно з контролем I (контроль II - замочування у воді). Найвищою енергія проростання насіння кавуна (97%) була відмічена за використання для праймування 10%-го розчину Ваі-Si з експозицією 8 годин, що на 18% більше, ніж у контролі I.

Насіння кавуна, що підлягало передпосівному праймуванню згідно схеми досліду, одночасно з визначенням лабораторної схожості оцінювалась і на інтенсивність росту проростків залежно від кремнійвмісного добрива, його концентрації та експозиції праймування. Найбільшу довжину проростків (колеоптилю) насіння кавуна, за однаковий проміжок часу, було відмічено при застосуванні для праймування 10%-го розчину Ваі-Si з експозицією 8 годин довжина колеоптилю склала 28,2 мм, що була на 18,7мм більшою, ніж у контролі I (табл. 2).

Загалом встановлено досить високу ефективність застосування кремнійвмісних добрив для праймування насіння кавуна. Так, серед тих препаратів, що були включені до схеми досліду, можна рекомендувати передпосівне замочування насіння кавуна у 5% розчині препарату Келік Калій-Кремній з експозицією від 6 до 10 годин, або у 5% розчині препарату Квантум АкваСил з експозицією від 6 до 10 годин, або у 5 і 10% розчині препарату Ваі-Si з експозицією від 6 до 10 годин.

Таблиця 2

## Вплив кремнійвмісних добрив на силу росту насіння кавуна

№ з/п	Препарат	Концентрація розчину, %	Експозиція оброблення, год.	Середня довжина проростків, мм
1	Контроль I			7,9
2	Контроль II (замочування у воді)	-	6	9,5
3			8	11,0
4			10	12,2
5			5	6
6	8	20,1		
7	10	18,9		
8	Келік Калій-Кремній	10	6	9,2
9			8	10,2
10			10	8,5
11	15	6	6,1	
12		8	5,2	
13		10	5,0	
14	Квантум АкваСил	5	6	19,3
15			8	22,9
16			10	24,0
17		10	6	21,3
18			8	16,3
19			10	15,4
20		15	6	21,9
21			8	18,5
22			10	15,1
23	Bai-Si	5	6	25,1
24			8	26,8
25			10	21,4
26		10	6	24,0
27			8	28,2
28			10	15,7
29		15	6	21,6
30			8	17,2
31			10	15,8
НІР <sub>05</sub>				9,1

Необхідно сказати, що для праймування насіння досліджуваними кремнійвмісними добривами немає сенсу застосовувати їх у 15% концентрації, оптимальним є 5% та 10% розчин. Стосовно експозиції праймування, то вона має тривати від 6 до 8 годин.

Для діагностичного оцінювання посухостійкості кавуна залежно від праймування насіння кремнійвмісними добривами ми використали непрямий лабораторний метод. Сутність якого полягає у визначенні кількості пророслого насіння на розчині з високим осмотичним тиском, що імітує умови фізіологічної посухи і дає можливість на ранніх етапах онтогенезу визначити відносну посухостійкість рослин (табл. 3).

Таблиця 3

**Діагностична оцінка посухостійкості кавуна залежно від праймування насіння кремнійвмісними препаратами шляхом пророщування його в 0,3М розчині сахарози**

№ з/п	Препарат	Концентрація розчину, %	Експозиція оброблення, год.	Схожість насіння на 10 день, %		Відносна посухостійкість, %
				P=1атм. (контроль)	P=10 атм.	
1	Контроль I	-	-	93	48	52
2	Контроль II (у воді)	-	6	95	46	48
3			8	95	51	54
4			10	93	49	53
5	Келік Калій-Кремній	5	6	94	62	66
6			8	95	64	68
7			10	92	62	68
8		10	6	92	64	70
9			8	93	66	71
10			10	95	65	68
11	15	6	92	67	73	
12		8	95	67	71	
13		10	94	68	72	
14	Квантум АкваСил	5	6	92	72	78
15			8	95	71	75

16		10	10	94	67	71	
17			6	93	71	76	
18			8	93	68	73	
19			10	94	72	77	
20		15	6	94	68	73	
21			8	95	69	73	
22			10	92	70	76	
23		Bai-Si	5	6	94	73	78
24				8	95	71	75
25				10	95	73	77
26	10		6	92	75	82	
27			8	93	78	84	
28			10	95	78	82	
29	15		6	92	74	80	
30			8	92	75	82	
31			10	95	78	82	
HIP <sub>05</sub>				1,1	2,3	3,4	

Для оцінювання впливу праймування насіння кавуна кремнійвмісними добривами на його посухостійкість ми використали умовну шкалу з розподілом на групи стійкості насіння баштанних культур до посухи: нестійке (проросле 0-20 %); слабостійке (21-40 %); середньостійке (41-60 %); стійкість вище середньої (61-80 %); високостійке (81-100 %).

За біологічними особливостями кавун є досить посухостійкою культурою і тому в обох контролях лабораторного дослідження відносна посухостійкість склала від 48 до 54%, що за градацією відповідає рівню середньої стійкості.

Встановлено, що праймування насіння кавуна кремнійвмісними добривами, як передпосівний агротехнічний прийом, виявився досить ефективним фактором підвищення посухостійкості рослин кавуна. Нами, в лабораторних умовах, відмічено підвищення відносної посухостійкості кавуна від праймування досліджуваними препаратами, а також в досліджуваних концентраціях і експозиціях, до рівня стійкості вище середнього, і навіть до високостійкого.

Найвищі показники відносної посухостійкості кавуна було отримано при застосуванні для передпосівної обробки препарату Bai-

Si. Праймування насіння цим препаратом лише в концентрації 5% підвищувало посухостійкість до рівня вище середнього (75-78%), тоді як в концентрації 10 та 15% - до рівня високої стійкості (80-84%). Найвищий відсоток відносної посухостійкості кавуна отримано за праймування насіння 10% розчином препарату Bai-Si протягом 8 годин, що становив 84%.

### **Висновки.**

1. Встановлено, що передпосівне праймування насіння кавуна не впливало на його лабораторну схожість, але на 15-24% підвищувало енергію проростання. Найвищою вона була за праймування 10%-ним розчином Bai-Si з експозицією 8 годин.

2. Встановлено, що праймування насіння кремнійвмісними добривами, як передпосівний агротехнічний прийом, є досить ефективним заходом у підвищенні посухостійкості рослин кавуна. Найвищий відсоток відносної посухостійкості кавуна, що становив 84%, отримано при застосуванні для передпосівного замочування насіння в 10% розчині Bai-Si протягом 8 годин.

### **Список використаних джерел**

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні. - К.: Видавництво Раєвського, 1998. - 96 с.;

2. Ma JF, Yamaji N. Silicon uptake and accumulation in higher plants. Trends Plant Sci. 2006 Aug; 11(8):392-7.

3. Y. Wang, G. J. Galletta. Foliar application of potassium silicate induces metabolic changes in strawberry plants. Journal of Plant Nutrition. Vol. 21, Iss. 1, 1998

4. Coradin T, Desclés J, Luo G-Z, Lopez PJ. Silicon in the photosynthetic lineages: molecular mechanisms for uptake and deposition. In: Teixeira da Silva JA, ed. Floriculture, ornamental and plant biotechnology: advances and topical issues. London, UK: Global Science Books, 101–107. 2006.

5. Балуєк С.А., Медведєв В.В., Носка Б.С. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: монографія. Харків: «Стильна типографія», 2018. 363 с.

6. Довгаль Г.П., Волошина Н.О. Екологічні особливості функціонування агроєкосистем України за впливу кліматичних чинників. *Екологія та охорона природи. Серія Біологія*. 2016. Вип. 6. С. 109-116.

7. Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников В. В. Фізіологія рослин. Вінниця: «Нова книга», 2006. 413 с.
8. Корнієнко С. І., Гончаренко В. Ю., Ходєєва Л. П., Гладкіх Р. П., Парамонова Т. В., Куц О. В. Удобрення овочевих та баштанних культур: монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 370 с.
9. Hodson M. J., White P.J., Mead A., Broadley M.R. Phylogenetic variation in the silicon composition of plants. *Annal. Botany*. 2005. 96. P. 1027—1046. <https://doi.org/10.1093/aob/mci255>
10. Польовий А.М., Гуцал А.І., Дронова О.О. Грунтознавство: навч. посібник Одеса: «Екологія», 2013. 668 с.
11. Макаренко Н.В., Заїменко Н.В. Біохімічні зміни та динаміка росту і розвитку різних видів рослин при ураженні представниками порядку *Erysiphales* за присутності кремнійвмісних сумішей. *Фізіологія рослин і генетика*. 2020. 52(4). С. 100-110. <https://doi.org/10.15407/frg2020.04.000>
12. Ahmed M., Qadeer U., Ahmed Z.I., Hazzan F.-U. Improvement of wheat (*Triticum aestivum*) drought tolerance by seed priming with silicon. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 2016. № 62(3). P. 299-315. <https://doi.org/10.1080/03650340.2015.1048235>
13. Liu P., Yin L., Deng X., Wang S., Tanaka K., Zhang S. Aquaporin-mediated increase in root hydraulic conductance is involved in silicon-induced improved root water uptake under osmotic stress in *Sorghum bicolor* L. *Journal of Experimental Botany*. 2014. V. 65. P. 4747-4756. <https://doi.org/10.1093/jxb/eru220>
14. Kadalli G.G., Rudresha B.A., Prakash N.B. Effect of diatomite as a silicon source on growth, yield and quality of potato. *In Proceedings of the 7th International Conference on Silicon in Agriculture*, Bengaluru, India, 24–28 October 2017. P. 136.
15. Artyszak A. Effect of Silicon Fertilization on Crop Yield Quantity and Quality - A Literature Review in Europe. *Plants*. 2018. V. 7(3). P. 54. <https://doi.org/10.3390/plants7030054>
16. Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштанними культурами (методичні рекомендації) / А.О. Лимар, В.С. Сніговий [та інші]. - Київ: Аграрна наука, 2001. -132с.

17. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Статистичний аналіз результатів польових дослідів в землеробстві. Херсон: Айлант, 2013.- 378 с.

18. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Під ред. Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко; [3-е вид.].– Харків.: Основа, 2001. – 370 с.

УДК 631.82:635.646

## **ВПЛИВ ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ, ДОЗ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ ТА РІВНЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ БАКЛАЖАНУ**

**Ковальов М.М.**

Центральноукраїнський національний технічний університет  
м. Кропивницький, Кіровоградська обл., Україна  
*e-mail: nicolaskov80@gmail.com*

**Вступ.** Завдання всебічного розвитку вітчизняного овочівництва у відкритому ґрунті, при якому зберігається продовольча безпека в умовах широкомасштабного вторгнення, нині набуває особливої актуальності [1, с. 9].

Основна проблема при зрошенні полягає в тому, що при використанні сучасної дощувальної техніки врожайність вирощеної сільськогосподарської продукції не піднімається більше 14 – 35 т/га, що знижує рентабельність будь-якого виробництва [2, с. 157].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Ґрунтово-кліматичні умови регіону, у поєднанні з біологічними особливостями сортів та гібридів, дозволяють підняти врожайність вирощуваних культур на більш високий рівень [3, с. 17].

У зв'язку з цим, на перший план наукових розробок, що проводяться, виходить отримання стабільних планованих урожаїв у будь-яких погодних умовах у широкому діапазоні для господарств з різною ресурсозабезпеченістю [4, с.150].

Тому розробка режимів зрошення ґрунтів для вирощування баклажану – затребуваного овочевого продукту в регіоні, що дозволяють у спільному поєднанні з водним та мінеральним

режимами ґрунтів отримувати високі запрограмовані врожаї при використанні системам ін'єкційного крапельного зрошення у будь-яких погодних умовах на тлі збереження родючості ґрунту та екологічності вирощуваної продукції [5, с. 37].

**Методика досліджень.** Метою цих досліджень є розробка рекомендації для застосування ЕМ препаратів при вирощуванні баклажану на зрошуваних землях. Польові досліді були проведені в 2019-2021 рр. в ФОП Горбенко В.С.

Для проведення експериментів, в польових умовах, потрібно визначити режими зрошення при поливі за допомогою системи ін'єкційного зрошення та вузла фертигації фірми «Presto», які дозволили б, в поєднанні з різними дозами добрив, отримати заплановану врожайність на рівні 20, 45, 60 т / га товарної продукції баклажану при зниженні витрат водних і енергетичних ресурсів.

Досліді проводили з районованих сортом баклажану «Алмаз». Період вегетації тривалий від 120 до 130 днів.

Ділянка для проведення польових досліджень площею 3 га був частиною виробничої ділянки загальною площею 40 га. Робоча витрата води становила 30 – 45 л/с. Вода в систему ін'єкційного зрошення подавалася при тиску від 0,45 - 0,48 до 0,59 - 0,62 МПа.

Для проведення експериментів в польових умовах використовували загальноприйняті методики - [6, с. 40]. В кожен експериментальний рік проводили польові досліді з вивченням двох факторів (вологість кореневого шару ґрунту перед проведенням поливу, дози внесення мінеральних добрив та мікробіологічного препарату) із застосуванням методу повного факторіального експерименту і методу розщеплених ділянок. Лінійні розміри ділянок становили: по ширині 5 метрів, по довжині 10 метрів. Виходячи з вищевказаних розмірів, площа ділянки становила 50 м<sup>2</sup>.

Схема дослідів по водному режиму ґрунту, досліджуваний фактор А складалася з варіацій підтримки вологості кореневого шару ґрунту:

1) проведення поливів при досягненні в кореневмісному шарі ґрунту вологості 75-65 % НВ за схемою: 75 % НВ - в період вегетації «висадка розсади - плодоутворення», 65 % НВ у вегетаційний період «плодоутворення - останній збір» (А1);

2) проведення поливів при досягненні в кореневмісному шарі ґрунту вологості 85-75 % НВ за схемою: 85 % НВ - в період вегетації



«висадка розсади - плодоутворення», 75 % НВ у вегетаційний період «плодоутворення - останній збір» (А2);

3) підтримання рівня вологості ґрунту не менше 85 % НВ перед поливом протягом вегетаційного періоду (А3).

Схема дослідів по дозам добрив, досліджуваний фактор В, включала такі варіанти живлення ґрунту мінеральними добривами та мікробіологічними препаратами, для досягнення запланованої врожайності баклажану:

- 1) N<sub>170</sub>P<sub>110</sub>K<sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро для 20 т / га (В1);
- 2) N<sub>210</sub>P<sub>160</sub>K<sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро для 45 т / га (В2);
- 3) N<sub>220</sub>P<sub>180</sub>K<sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро для 60 т / га (В3).

На варіантах досліду була закладена 3-х кратна повторність. Захисні смуги, ширина яких між варіантами досліду з вивчення доз внесення добрив та мікробіологічних препаратів, а також впливу їх на врожайність на тлі одного поливного режиму становила 4 м.

Для визначення вологості ґрунту був обраний ваговий метод [7, с. 33]. Контроль над вологістю ґрунту фіксувався на трьох динамічних майданчиках, які розташовувалися уздовж дослідної ділянки, згідно з варіантами з вивчення режимів зрошення баклажану. Визначення вологості ґрунту здійснювалося пошарово через 10 см на глибину кореневого шару 40 см перед проведенням поливу, після проведення поливу на наступний день, після випадання опадів і через 7 – 10 днів після проведення поливу. Вологозапаси в шарі 0 – 150 см визначалися до висадки розсади і після збирання баклажану.

Норма поливу була розрахована за загальноприйнятою формулою [8, с. 110]. Витрати води на отримання 1 т продукції і середньодобове водоспоживання баклажану, були отримані розрахунковим шляхом. Водопроникність ґрунтового шару визначали в польових умовах. Для цього використовувався метод «залівних квадратів» із застосуванням двох металевих рам різного розміру - 0,3x0,3 м та 0,5x0,5м. Фази розвитку відзначали за принципом: початок наступу фази розвитку фіксувалося при вступі в неї 10 % рослин баклажану; початок масового плодоношення, початок плодоношення у 75 % рослин [9, с. 52].

Для визначення площі листя рослини використовували метод вирубування, який ґрунтувався на порівнянні мас висічених частин і маси листя з облікової ділянки. Майданні зміни листової поверхні фіксувалися на тих же ділянках, де брали зразки листя для

фенологічних спостережень за зрізані з чотирьох майданчиків по 0,25 м<sup>2</sup>. Вибірка рослин здійснювалася в період переходу фази розвитку рослини - бутонізації, цвітіння, плодоутворення, біологічної стиглості, а також при повній стиглості плодів баклажану, тобто при останньому зборі врожаю баклажану.

Статистичний аналіз врожаю стиглих плодів баклажану проводили окремо для кожної ділянки. Середня кількість зборів стиглих плодів у міру дозрівання склало 4 рази. Період між прибиранням в середньому дорівнював 5-6 дням. Облік врожайності баклажану був проаналізований з використанням ЕОМ за допомогою дисперсійного аналізу [10, с. 31].

**Виклад основного матеріалу.** Для накопичення біомаси врожаю рослини використовують хімічний процес утворення органічних речовин із вуглекислого газу та води під дією сонячного світла за участю фотосинтетичних пігментів. Завдяки цьому хімічному процесу утворюється до 95 % біологічної маси врожаю. Тому для збільшення продуктивності майбутнього врожаю овочевих культур необхідно визначити та розробити план заходів, що дозволяє активізувати фотосинтетичну діяльність рослин.

Для засвоєння та утилізації енергії Сонця рослини використовують наземні органи, головним з яких є листова поверхня. З аналізу проведених досліджень ряду вчених виведено кореляційні зв'язки отриманого врожаю від сформованої листової поверхні рослин. Для досягнення високопродуктивних врожаїв, на тлі задовільного забезпечення ґрунту вологою та органо-мінеральним живленням, листова поверхня рослин має бути не менше 40-50 тис.м<sup>2</sup>/га, та максимально тривало перебувати у працездатному стані.

Загальна маса листової поверхні, утвореної за вегетаційний період, становить близько 20-25 % від загальної маси рослини, куди входить коренева система, листова поверхня, стебла рослин та утворені плоди баклажану. Неактивне утворення фотосинтетичного апарату не сприяє продуктивному використанню фотосинтетично активної радіації для накопичення органічної маси, тим самим погіршуючи продуктивність культури. Збільшення врожайності взаємопов'язане з наростанням листової поверхні тільки при досягненні нею оптимальних розмірів. Подальше збільшення листової поверхні впливає на затінення нижніх ярусів, зменшуючи при цьому

продуктивність фотосинтезу і, в підсумку знижує обсяги утворення сухої речовини, що позначається на рівні недоотриманого врожаю.

Враховуючи вище викладене, одним з основних завдань наших польових досліджень було визначення залежності та спостереження за зміною показників фотосинтетичної діяльності баклажану, на варіантах взаємозв'язку режимів зрошення, органо-мінерального живлення та запланованого рівня врожаю.

Результати проведених досліджень багатьох дослідників довели, що найбільше утворення листової поверхні рослин баклажану настає після фази цвітіння.

Аналіз результатів проведених нами досліджень дозволив визначити найвищі показники листової поверхні, які були зафіксовані у фазу вегетаційного розвитку «плодоутворення» (див. табл. 1).

Таблиця 1

**Зміна росту листової поверхні баклажану за варіантами дослідів, тис. м<sup>2</sup>/га  
(середнє за 2019-2021 роки)**

Рівень вологості ґрунту перед поливом, % НВ	Рівень мінерального живлення, кг/га	Фенологічні фази розвитку				
		висадка розсади	бутонізація	цвітіння	плодоутворення	останній збір
1	2	3	4	5	6	7
75-65	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	0,68	2,86	17,8	34,0	27,5
	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	0,68	3,28	18,9	34,4	28,4
	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	0,68	3,43	20,1	34,8	28,6
85-75	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	0,68	2,97	18,4	34,7	28,5
	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	0,68	3,72	23,3	34,1	29,2
	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	0,68	3,77	23,4	36,6	30,4

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
85	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	0,68	2,97	18,4	35,2	29,3
	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	0,68	3,72	23,3	36,7	29,9
	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	0,68	3,77	23,4	37,1	31,6

За трирічний період проведених нами досліджень на всіх варіантах поєднання факторів, що вивчалися, а також метеорологічних умов, максимальні значення листової поверхні були на рівні від 34,0 до 37,1 тис. м<sup>2</sup>/га.

У період розвитку рослин «плодоутворення-останній збір», значення площі листової поверхні зменшувалися до значень 27,5-31,6 тис. м<sup>2</sup>/га.

Одним з головних факторів, що впливає на утворення листової поверхні, є вологозабезпеченість шару ґрунту. У випадках з режимом зрошення ґрунту 75-65 % НВ майданні показники листової поверхні були найменшими. Значення найбільшої площі листя, за період дослідження, не перевищував значень 34,0-34,8 тис. м<sup>2</sup>/га.

У разі збільшення інтенсивності поливного режиму до 85-75 % НВ, поверхня листя зросла на 0,7-1,6 тис. м<sup>2</sup>/га. Варіант з постійною підтримкою вологості шару ґрунту не менше 85 % НВ дозволив збільшити площу листової поверхні до максимальних показників 35,2-37,1 тис. м<sup>2</sup>/га.

Підвищення доз внесення органо-мінеральних добрив також вплинуло на формування листової поверхні. На всіх варіантах зрошення у поєднанні з внесенням розрахункових доз добрив N<sub>170</sub>P<sub>110</sub>K<sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро значення площі листя за період вегетації був невеликим та коливалося в межах від 34,0 до 35,2 тис. м<sup>2</sup>/га. Поліпшення умов живлення ґрунту до N<sub>210</sub>P<sub>160</sub>K<sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро і далі до N<sub>220</sub>P<sub>180</sub>K<sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро вплинуло на збільшення площі листової поверхні, яка зросла на 0,1-2,6 та 0,8-3,1 тис. м<sup>2</sup>/га.

За результатами проведених досліджень встановили, що збільшення розрахункових доз органо-мінеральних добрив від N<sub>170</sub>P<sub>110</sub>K<sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро до N<sub>220</sub>P<sub>180</sub>K<sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро на варіантах із підтриманням рівня вологості ґрунту 75-65 % НВ призвело до зростання листової поверхні від 34,0 до 34,8 тис. м<sup>2</sup>/га.

Подібна динаміка показників зафіксована в інших варіантах режиму зрошення. Однак найбільші показники збільшення листової поверхні від 35,2 до 37,1 або збільшення на 1,9 тис. м<sup>2</sup>/га були зафіксовані при підтримці водного режиму ґрунту на рівні 85 % НВ.

Враховуючи вище викладені результати досліджень можна зробити висновок, що внесення підвищених розрахункових доз

органо-мінеральних добрив істотно впливає на збільшення показників площі

листя у поєднанні з поліпшенням умов зволоженості ґрунту на рівні від 75-65 до 85 % НВ.

Тому, максимальне значення листової поверхні за весь період досліджень, що склало 37,1 тис. м<sup>2</sup>/га, було зафіксовано на варіанті з підтримкою вологості шару ґрунту на рівні 85 %НВ, спільно з удобренням ґрунту дозою органо-мінерального добрива N<sub>220</sub>P<sub>180</sub>K<sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро.

З іншого боку не варто спираючись на показники максимальної площі листя оцінювати можливий майбутній урожай овочевих культур, цей аналіз не буде вичерпним та універсальним показником. Для визначення ефекту утилізації світлових ресурсів на зростання біомаси рослин потрібно знати період роботи листової поверхні рослин протягом періоду вегетації, які характеризуються показником – «фотосинтетичний потенціал».

За результатами проведених нами досліджень показники фотосинтетичного потенціалу варіювали від 2,74 до 3,48 млн. м<sup>2</sup>/га діб., що говорить про високу продуктивність баклажану при застосуванні системи ін'єкційного крапельного зрошення поливі (див. табл.2).

При аналізі масиву розрахункових даних фотосинтетичного потенціалу явно визначається вплив режиму зрошення на накопичення інтегрального показника, що характеризує процес фотосинтезу баклажану. На варіантах з рівнем вологості ґрунту перед поливом 75-65 % НВ показники фотосинтетичного потенціалу були невеликі від 2,74 до 3,11 млн. м<sup>2</sup>/га діб та 3,48 млн. м<sup>2</sup>/га діб. у випадках з водним режимом ґрунту 85 % НВ.

З вищевикладеного можна дійти невтішного висновку про те, що фотосинтетичний потенціал рослин баклажану зростає у разі поліпшення умов вологозабезпеченості ґрунту від 75-65 до 85 % НВ.

Поліпшення рівня удобрення ґрунту з одного боку та зрошення, з іншого в значній мірі сприяло зростанню фотосинтетичного потенціалу баклажану. На варіантах з удобренням ґрунтів N<sub>170</sub>P<sub>110</sub>K<sub>20</sub> кг д.р. / га+2 л / га ЕМ Агро значення показника фотосинтетичної діяльності в середньому коливалися від 2,74 до 3,00 млн. м<sup>2</sup>/га діб, та були найменшими.

Поліпшення умов удобрення ґрунту до  $N_{210}P_{160}K_{50}$  кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро і далі до  $N_{220}P_{180}K_{100}$  кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро дозволило збільшити фотосинтетичний потенціал на 0,37-0,48 млн.  $m^2/га$  діб.

У зв'язку з цим, найбільші числові значення в середньому рівні 3,48 млн.  $m^2/га$  діб фотосинтетичного потенціалу були зафіксовані нами



Таблиця 2

**Динаміка формування фотосинтетичного потенціалу баклажану, млн. м<sup>2</sup>/га діб  
(середнє за 2019-2021 роки)**

Рівень вологості ґрунту перед поливом, %НВ	Рівень мінерального живлення, кг д.р./га	Період вегетаційного розвитку рослин				
		висадка розсади-бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – плодоутворення	плодоутворення – останній збір	висадка розсади – останній збір
1	2	3	4	5	6	7
75-65	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	0,04	0,23	0,80	1,66	2,74
	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	0,05	0,25	0,88	1,75	2,91
	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	0,05	0,26	1,02	1,77	3,11
85-75	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	0,05	0,25	0,85	1,73	2,88
	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	0,06	0,31	1,02	1,82	3,20
	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	0,06	0,31	1,16	1,85	3,37

1	2	3	4	5	6	7
85	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	0,05	0,27	0,92	1,75	3,00
	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	0,06	0,32	1,04	1,88	3,30
	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	0,06	0,31	1,19	1,92	3,48

на варіанті досліду, що поєднує вологозабезпеченість ґрунту не менше 85 % НВ спільно з використанням органо-мінеральних добрив дозами  $N_{220}P_{180}K_{100}$  кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро.

Отримані розрахункові величини чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) баклажану, на варіантах досліду у вегетаційній фазі розвитку рослин, представлені в таблиці 3.

Аналіз результатів показав, що чиста продуктивність фотосинтезу досягала своїх максимальних значень у другий між фазний період розвитку перцю. «бутонізація – цвітіння» з подальшим зниженням у періоді розвитку рослин від «плодоутворення» до «повної стиглості», що потребує збирання врожаю. Зростання показників ЧПФ – результат швидко зростаючого молодого листя та його продуктивності. Уповільнення зростання показників чистої продуктивності фотосинтезу є наслідком само затінення, засихання листя нижнього рівня та падіння здатності рослин баклажану до подальшого утворення листя.

Поліпшення умов зволоження ґрунту сприятливо позначилося не лише на площі листової поверхні рослин баклажану, а й на їхньому фотосинтетичному потенціалі та продуктивності фотосинтезу.

Низькі показники чистої продуктивності фотосинтезу в середньому за роки досліджень від 3,03 до 3,35 г/м<sup>2</sup> на добу були зафіксовані при вологості кореневмісного шару ґрунту на рівні 75-65 % НВ.

Поліпшення умов зволоження ґрунту до 85-75 і далі до 85 % НВ позитивно позначилося на динаміці процесу формування чистої продуктивності фотосинтезу до значень 3,24-3,69 г/м<sup>2</sup> на добу та далі до 3,48-3,89 г/м<sup>2</sup> на добу відповідно, що сприяло збільшенню продуктивності на 0,45-0,54 г/м<sup>2</sup> на добу.

Подібна динаміка щодо збільшення обсягу органічної речовини на одиницю листової поверхні рослин була зафіксована при поліпшенні умов забезпеченості ґрунту елементами органо-мінерального живлення. Мінімальні значення фотосинтетичної активності рослин були зафіксовані на варіанті з рівнем органо-мінерального живлення ґрунту  $N_{170}P_{110}K_{20}$  кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро – 3,03-3,48 г/м<sup>2</sup> на добу.

Таблиця 3

**Зміна чистої продуктивності фотосинтезу баклажану при ін'єкційному зрошенні, г/м<sup>2</sup> на добу  
(середнє за 2019-2021 роки)**

Рівень вологості ґрунту перед поливом, %НВ	Рівень мінерального живлення, кг д.р./га	Між фазні періоди				висадка розсади – останній збір
		висадка розсади- бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – плодоутворення	плодоутворення – останній збір	
1	2	3	4	5	6	7
75-65	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	4,81	7,61	4,13	1,82	3,03
	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	5,55	7,88	4,5	1,91	3,25
	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	5,55	7,4	4,58	2,0	3,35
85-75	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	5,11	8,17	4,39	1,91	3,24
	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	5,87	8,31	4,7	2,0	3,54

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7
85-75	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	5,87	8,4	5,13	2,0	3,69
85	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	5,44	8,45	4,66	2,02	3,48
	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	6,14	9,06	5,08	2,09	3,78
	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	6,22	9,33	5,17	2,15	3,89

Поліпшення живлення ґрунту мінеральними добривами до  $N_{210}P_{160}K_{50}$  кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро і далі до  $N_{220}P_{180}K_{100}$  кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро позначилося підвищення продуктивності фотосинтезу відповідно на 0,22-0,3 та далі до 0,32-0,45 г/м<sup>2</sup> на добу.

Подальший аналіз результатів досліджень показав, що існує закономірність зміни величини чистої продуктивності фотосинтезу рослин баклажану на варіантах досвіду з вологістю кореневмісного шару ґрунту 75-65 % НВ з використанням органо-мінеральних добрив дозами з  $N_{170}P_{110}K_{20}$  кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро до  $N_{220}P_{180}K_{100}$  кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро збільшувався від 3,03 до 3,24 та 3,48 г/м<sup>2</sup> на добу, тобто на 0,21-0,45 г/м<sup>2</sup> на добу, а покращення умов зволоженості ґрунту до 85-75 та 85 % НВ сприяло його збільшенню відповідно на 0,29-0,53 та 0,34-0,54 г/м<sup>2</sup> на добу.

Отже, ефективність впливу підвищеними розрахунковими дозами мінеральних добрив на продуктивність фотосинтезу баклажану, пов'язана з поліпшенням умов зволоження кореневмісного шару ґрунту до 85 % НВ.

Максимальні значення чистої продуктивності фотосинтезу баклажану, що вирощується при ін'єкційному крапельному зрошенні – 3,89 г/м<sup>2</sup> на добу, були зафіксовані на варіантах з вологістю кореневмісного шару ґрунту 85 % НВ при спільному застосуванні органо-мінеральних добрив розрахунковою дозою  $N_{220}P_{180}K_{100}$  кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро.

Дані, представлені в таблиці 4, відображають взаємозв'язок зміни врожайності баклажану та його фотосинтетичної діяльності.

За період досліджень на варіантах досвіду для досягнення врожайності плодів баклажану 20 т/га, для чого використовувалося два варіанти підтримки вологості шару ґрунту – 75-65 та 85-75 % НВ при спільному застосуванні органо-мінеральних добрив дозою  $N_{170}P_{110}K_{20}$  кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро показники листової поверхні збільшилися до 34,0-34,7 тис. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетичний потенціал до 2,74-2,88 млн. м<sup>2</sup> діб./га, а чиста продуктивність фотосинтезу до 3,03-3,25 г/м<sup>2</sup> на добу.

Для досягнення врожайності плодів баклажану на рівні 45 т/га підтримувалася вологозабезпеченість кореневмісного шару ґрунту 75-65 та 85-75 % НВ при сумісному застосуванні органо-мінеральних добрив розрахунковою дозою  $N_{210}P_{160}K_{50}$  кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро, значення листової поверхні зросли до 31,4-34,4 тис.м<sup>2</sup>/га,

фотосинтетичного потенціалу до 2,91-3,2 млн. м<sup>2</sup> діб./га, чистої продуктивності фотосинтезу до 3,24-3,54 г/м<sup>2</sup> на добу.

Для досягнення врожайності плодів баклажану на рівні 60 т/га, для чого підтримувалася вологозабезпеченість кореневмісного шару ґрунту 85-75 та 85 % НВ спільно з використанням органо-мінеральних добрив розрахунковими дозами N<sub>210</sub>P<sub>160</sub>K<sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро та N<sub>220</sub>P<sub>180</sub>K<sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро значення показника листової поверхні були максимальними та коливалися в межах від 34,1 до 37,1 тис. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетичного потенціалу від 3,2 до 3,48 млн. м<sup>2</sup> діб/га, чистої продуктивності фотосинтезу від 3,54 до 3,89 г/м<sup>2</sup> на добу. Найменша фотосинтетична діяльність була зафіксована у варіанті з вологістю активного шару ґрунту 85-75 % НВ спільно з використанням органо-мінеральних добрив дозою N<sub>210</sub>P<sub>160</sub>K<sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро.

На варіанті досліді з вологістю шару ґрунту перед поливом на рівні не менше 85 % НВ спільно з використанням органо-мінеральних добрив дозою N<sub>220</sub>P<sub>180</sub>K<sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро зафіксовані найбільші показники.

Виходячи з вище викладеного, можна дійти невтішного висновку про те, що при зростанні врожайності баклажану від 20 до 60 т/га, показники, що брали участь у процесі фотосинтезу мали пряму залежність, тобто зростали.

**Висновки.** Проведені дослідження показали, що при формуванні запланованої врожайності баклажану показники тривалості вегетації та фотосинтетичної діяльності змінюються таким чином: на рівні 20 т/га максимальна листова поверхня – 34,0-34,7 тис.м<sup>2</sup>/га; фотосинтетичний потенціал – 2,74-2,88 млн.м<sup>2</sup>.діб/га; чиста продуктивність фотосинтезу – 3,03-3,25 г/м<sup>2</sup> на добу/га, фотосинтетичний потенціал – до 2,91-3,2 млн.м<sup>2</sup>.діб/га, чиста продуктивність фотосинтезу – до 3,24-3,54 г/м<sup>2</sup> на добу; при 60 т/га максимальна площа листової поверхні була 34,1-37,1 тис.м<sup>2</sup>/га, фотосинтетичний потенціал – 3,2-3,48 млн. м<sup>2</sup>діб/га, чиста продуктивність фотосинтезу – до 3,54-3,89 г/м<sup>2</sup> на добу.

Таблиця 4

**Показники фотосинтетичної діяльності при різних рівнях запланованої врожайності (середнє за 2019-2021 роки)**

Врожайність, т/га		Варіанти дослідів			Максимальна на площа листової поверхні тис. м <sup>2</sup> /га	Фотосинтетичний потенціал, млн. м <sup>2</sup> діб/га	ЧПФ г/м <sup>2</sup> за добу
планова	фактична	Вологість ґрунту перед поливом, %НВ	удобрення ґрунту				
				під врожайність, т/га	кг д.р./га		
20	26,3	75-65	20	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	34,0	2,74	3,03
	34,9	85-75	20	N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>20</sub> кг д.р. / га + 2 л / га ЕМ Агро	34,7	2,88	3,25
45	45,1	75-65	45	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	34,4	2,91	3,24
	54,7	85-75	45	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	34,1	3,2	3,54
60	56,3	85-75	60	N <sub>210</sub> P <sub>160</sub> K <sub>50</sub> кг д.р. / га + 2,5 л / га ЕМ Агро	34,1	3,2	3,54
	66,0	85-75	60	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	36,6	3,37	3,78
	67,5	85	60	N <sub>220</sub> P <sub>180</sub> K <sub>100</sub> кг д.р. / га + 3 л / га ЕМ Агро	37,1	3,48	3,89



### Список використаної літератури

1. Могильна О. М., Муравйов В. О., Рудь В. П., Терьохіна Л. А. Розвиток органічного виробництва овочів. *Овочівництво і баштанництво* Харків, 2017. Вип. 63. С. 7–16.
2. Шевчук В.Д. Характеристика органічного виробництва сільськогосподарської продукції. Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: Матеріали I V Міжнародної науково-практичної конференції (20 травня 2021 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2021. Т. 1. С.155-159.
3. Кондратенко С.І., Самовол О.П., Сергієнко О.В., Марусяк А.О., Ільїнова Є.М. Аналіз бекросних потомств баклажана міжвидового походження за комплексом господарсько-цінних ознак. *Овочівництво і баштанництво* Харків, 2022. Вип. 72. С. 15–23.
4. Коноваленко К.М., Онищенко О.І., Особливості взаємодії мікроорганізмів на біологічну активність ґрунту та якість продукції баклажана в умовах плівкових теплиць. *Овочівництво і баштанництво* Харків, 2014. Вип. 60. С. 147–154.
5. Ковальов М.М, Васильковська К.В., Резніченко В.П. Вплив ЕМ препаратів та систем ін'єкційного мікрозрошення при вирощуванні баклажану у відкритому ґрунті. *Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Видавничий дім «Гельветика»*, 2021, вип. 76. С. 35–39. URL: <http://izpr.ks.ua/archive/2021/76/9.pdf>
6. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідження овочів і баштанних культур. Харків: Основа, 2001. 370 с.
7. Краплинне зрошення: навчальний посібник / М. І. Ромащенко [та ін.]; За ред.: М. І. Ромащенко, А. М. Рокочинського. Херсон: ОЛДІ - плюс, 2015. 300 с.
8. Землеробство та меліорація: [підручник для вищ. навч. закл] / І.І.Назаренко, І.С.Смага, С.М.Польчина, В.Р.Черлінка. Чернівці: Книги-XXI, 2006. 543 с.
9. Ковальов М.М., Михайлова Дарія Залежність коефіцієнту водоспоживання баклажану від доз внесених добрив та ЕМ препаратів. Інноваційні розробки молоді в сучасному овочівництві: Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції (05 жовтня 2023 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ

«ТВОРИ», 2023. С.48-56. URL:<https://ovoch.com/assets/files/conference/tezu/tezu-05-10-2023.pdf>.

10. Яровий А. Т., Страхов Є. М. Багатовимірний статистичний аналіз: начальнo-методичний посібник для студентів математичних та економічних фахів. Одеса: Астропринт, 2015. 132 с.

УДК 635.64:631.528

## **НОВИЙ ІНДЕТЕРМІНАНТНИЙ СОРТ ПОМІДОРА ЇСТІВНОГО СЕРПНЕВИЙ ПОДАРУНОК, РЕКОМЕНДОВАНИЙ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ У ЗАХИЩЕНОМУ ГРУНТІ**

**Кондратенко С.І.\*, Самовол О.П., Заміцька Т.М.**  
Інститут овочівництва і баштанництва НААН України  
сел. Селекційне, Харківська обл., Україна  
*e-mail: ovoch.iob@gmail.com*

На фундаментальну важливість і прикладну цінність індукованої рекомбінаційної мінливості у селекційному процесі, особливо при міжвидовій гібридизації, вказують численні дослідники [1, 2, 3]. При цьому більшість з них відмічають, що найбільш перспективним є сполучення гібридизації з обробкою рекомбіногенними факторами вихідних компонентів схрещування. У разі використання індукованого мутагенезу як рекомбіногенного фактору при міжвидовій гібридизації було виявлено різну норму реакції мутабільності кількісних та якісних ознак помідора на застосування  $\gamma$ -опромінювання повітряно-сухого насіння [4, 5].

У проведених дослідженнях з прикладної генетики помідора їстівного в Інституті овочівництва і баштанництва НААН до об'єкту міжвидової рекомбінаційної селекції входила перспективна лінія  $F_{13}$ (CX-4 / var. *pimpinellifolium* (60 Гр)), отримана відповідно на основі двохгеномного віддаленого гібриду  $F_1$ (CX-4 / var. *pimpinellifolium*). Завдяки, застосуванню  $\gamma$ -опромінювання повітряно-сухого насіння вищевказаного міжвидового гібриду дозою 60 Гр стало можливим розблокувати формоутворюючий процес і за рахунок подальшого проведення рекомбінаційної селекції протягом 13 поколінь створити лінію, яка за ступенем гомозиготності та набором господарсько-цінних

ознак, цілком відповідає рівню сортового генотипу. Протягом 2021–2023 років, створений на основі даної лінії сорт, під робочою назвою Серпневий подарунок, проходив у розсаднику конкурсного сортовипробування перевірку на стабільність прояву якісних і кількісних ознак в умовах захищеного ґрунту (скляна теплиця без обігріву). У якості стандарту використовувався сорт помідора Смаколик селекції ЮБ НААН, який за фенотиповими ознаками та напрямом використання мав приблизно схожі параметри. Порівняльний аналіз даних рівня прояву цінних кількісних ознак дозволив виявити перевагу новоствореного сорту над сортом-стандартом за 9 з 13 кількісних і якісних ознак на 10,66–97,44 %.

Серед кількісних ознак, які є структурними компонентами урожайності найбільший приріст зареєстровано у напрямку збільшення середньої продуктивності однієї рослини (2,50 кг/росл. проти 1,41 кг/росл. у сорту-стандарту). Урожайність сорту Серпневий подарунок за даними трьохрічного вирощування у розсаднику конкурсного сортовипробування склала 9,98 кг/м<sup>2</sup>, що на 18,11 % було більше аналогічного показника сорту-стандарту Смаколик. Новостворений сорт відзначається, також, більш короткою тривалістю вегетаційного періоду порівняно із сортом-стандартом, а саме 100 діб проти 106 діб.

При цьому особливу цінність має блок біохімічних компонентів плодів. Зокрема, сорт Серпневий подарунок має суттєву перевагу над стандартом за вмістом вітаміну С – 34,84 мг/100 г проти 17,7 мг/100 г та за вмістом кислот, що титруються – 0,77 % проти 0,39 % у сорту-стандарту. Новий сорт помідора Серпневий подарунок відзначається підвищеною стійкістю до фітофторозу та до бактеріальної гнилі верхівки плоду на рівні балу 9 за шкалою РЕВ.

Основними апробаційними ознаками сорту помідора їстівного Серпневий подарунок є наступні: індетермінантний тип розвитку; листок за типом розсіченості – перистий, відсутність відокремлюючого шару на квітконожці; плоди вирізняються малим розміром, округлою формою, червоним забарвленням, кількістю насінневих камер від двох до трьох. У фазі технічної стиглості плоди придатні для свіжого споживання, консервування та перероблення. Рекомендується для вирощування в умовах захищеного ґрунту, сорт забезпечує стабільну урожайність в умовах плівкових теплиць за крапельного поливу або дощування з забезпеченням НВ 70-80 %, оптимальний температурний

режим без обігріву для росту і розвитку рослин сорту помідора вдень стаонвлять 20–22 °С, вночі 17 °С.

### Список використаних джерел

1. Vishnu P. B., Rakesh C. V. Properties of Gamma Radiation on Certain Morphological Characteristic of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *International Journal of Innovative Science and Research Technology*. 2018. Vol. 3, Issue 6. P. 190–193.
2. Samovol O., Mogilnay O., Kondratenko, S. Spectrum of genotypic variability in tomato varieties in plants after reusable gamma irradiation of seeds. *Vegetable and Melon Growing*. 2019. № 65. P 6–22. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2019-65-06-22>
3. Vranis N., G. van der Heijden, Malki S., Bortvin A. Synaptonemal Complex Length Variation in Wild-Type Male Mice. *Genes*. 2010. Vol. 1. P. 505–520.
4. Ahmed M. A., Chakraborty N., Tabana Y., Dahham S. S. et al. The Effect of Physical and Chemical Mutagen on Tomato Plant. *Advances in Biological Research*. 2017. Vol. 11(2). P. 64–69.
5. Laskar R. A., Chaudhary C., Khan S., Chandra A. Induction of mutagenized tomato populations for investigation on agronomic traits and mutant phenotyping. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 2016. Vol. 17. P. 51–60.

\* - **Науковий керівник** – Кондратенко С.І., доктор с.-г. наук.

УДК 635.1.8, 632.939:631.527:635.132:635.11:575.224.4

## ЦІННИЙ БІОХІМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ КОРЕНЕПЛОДІВ МОРКВИ У ЗДОРОВОМУ ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ

**Коноваленко К.М., Овчіннікова О.П.**

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

сел. Селекційне, Харківська обл., Україна

*e-mail: kokoss88@ukr.net*

Овочі та фрукти необхідні для збалансованого харчування людини, оскільки вони містять вітаміни, мінерали та необхідні

організму харчові волокна. Деякі біохімічні речовини овочів є сильними антиоксидантами та, як зазначають, знижують ризик хронічних захворювань, захищаючи від пошкодження вільними радикалами, змінюючи метаболічну активацію та детоксикацію канцерогенів або навіть впливаючи на процеси, які змінюють розвиток пухлинних клітин.

Морква (*Daucus carota* subsp. *sativus*) — це високовітамінний коренеплід, який доступний на ринку в самих різних кольорах: фіолетовому, чорному, червоному, білому і жовтому (рис. 1).

Першими були виведені сорти моркви з жовтою та фіолетовою шкіркою. Помаранчева морква, яка зараз більш поширена, була створена в Центральній Європі протягом 15-го та 16-го століть. Попит на коренеплоди моркви поступово росте в результаті того, що вона визнана цінним джерелом природних антиоксидантів, що володіють протипраковими властивостями.

З відкриттям високої концентрації провітаміну А помаранчева морква швидко зросла в популярності. Основними антиоксидантними пігментами, присутніми в моркві, є каротиноїди та антоціани. Відмінності сортів моркви засновані на наявності пігментів. Каротиноїди є фітохімічні речовини жовтого, оранжевого або червоного кольору та присутній у більшості сортів із жовтою та помаранчевою м'якоттю [1].

Помаранчева морква, яка зазвичай споживається, має високий вміст  $\beta$ -каротину, а також провітаміну А. Жовтий відтінок моркви пояснюється лютеїном, який допомагає запобігти дегенерації жовтої плями.

Червоний водорозчинний пігмент антоціан і червоний нерозчинний у воді пігмент лікопін, які містяться в коренях деяких сортів, не підвищують рівень провітаміну А. Висока концентрація лікопіну надає моркві червоний колір. Морква з високим вмістом антоціанів має фіолетовий колір [2].



**Рисунок 1. Різноманітність коренеплодів моркви**

Морква зайняла 10 місце за харчовою цінністю серед 39 найбільш поширених фруктів і овочів. Морква містить багато харчових волокон і мікроелементів, зокрема такого мікроелементу як молібден, який досить рідко зустрічається в овочах. Молібден необхідний організму людини для засвоєння заліза, є коферментом в процесах обміну жирів та вуглеводів.

У цьому коренеплоді також багато магнію і марганцю. Магній необхідний для формування кісткової тканини, синтезу білка, активації вітаміну В, нервової та м'язової релаксації, згортання крові та вироблення енергії. Магній необхідний для секреції та дії інсуліну.

Марганець сприяє метаболізму глюкози, працюючи в з ферментами в організмі. Марганець є кофактором для антиоксидантного ферменту супероксиддисмутази в організмі. Морква містить калій і магній, які сприяють роботі м'язів [3].

Морква, як і багато або яскраво забарвлених овочів, має у своєму біохімічному потенціалі антиоксиданти. Біологічні ефекти моркви можуть бути зумовлені високою концентрацією антиоксидантних каротиноїдів, зокрема  $\beta$ -каротину. Антиоксиданти

зустрічаються у моркві у вигляді каротиноїдів, поліфенолів та вітамінів.

Каротиноїди, які знаходяться в достатку в помаранчевій моркві, є потужними антиоксидантами, які можуть протидіяти ефектам вільних радикалів. Коренеплоди моркви містять у своєму складі флавоноїди та феноли, які також виконують роль потужних антиоксидантів. Вони мають антикарциногенні властивості, а також здатні знижувати запальну реакцію та регулювати імунологічну відповідь організму на відповідний стресовий фактор.

У цілому, морква багата поживними речовинами і має багато переваг для покращення здоров'я людини. Коренеплід моркви з високим вмістом каротиноїдів, фенольних сполук, поліацетиленів та вітамінів, і, як результат, може допомогти знизити ризик деяких захворювань. Хімічні речовини моркви мають антиоксидний, антиканцерогенний та імуностимулюючий вплив [4].

Морква показала, що має також протидіабетичні, антигіпертензивні, гепатопротекторні, ренопротекторні властивості, за допомогою якого певні біохімічні речовини моркви знижують ризик певних захворювань.

### **Список використаних джерел**

1. B. Cotes, B. Rämert, & U. Nilsson, "A first approach to pest management strategies using trap crops in organic carrot fields," *Crop Prot.*, 2018, doi: 10.1016/j.cropro.2018.05.025.
2. S. Varanasi, L. Henzel, S. Sharman, W. Batchelor, & G. Garnier, "Producing nanofibres from carrots with a chemical-free process," *Carbohydr. Polym.*, 2018, doi: 10.1016/j.carbpol.2017.12.056.
3. Y. Zou & A. Jiang, "Effect of ultrasound treatment on quality & microbial load of carrot juice," *Food Sci. Technol.*, 2016, doi: 10.1590/1678-457X.0061.
4. G. R. Soares et al., "Protective effects of purple carrot extract (*Daucus carota*) against rat tongue carcinogenesis induced by 4-nitroquinoline 1-oxide," *Med. Oncol.*, 2018, doi: 10.1007/s12032-018-1114-7.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ САЛАТУ ПОСІВНОГО У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ**

**Куценко О.І.\*, Гаврись І.Л.**

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

Світові тенденції вирощування овочевих культур спрямовані на ширше впровадження сучасних та енергоефективних технологій в овочівництві. Впродовж останніх п'яти років сучасні системи освітлення стають більш доступними українським виробникам овочів. Також в Україні починають з'являтися вітчизняні розробки світлодіодного освітлення для рослин, які не поступаються за характеристиками зарубіжним зразкам.

Використання світлодіодного освітлення є важливою складовою для збільшення енергоефективності виробництва, а також збільшення кількості та якості продукції. Так при застосуванні світлодіодного освітлення при вирощуванні салату у зимовий період використання електроенергії можна зменшити на 10-25% у порівнянні із класичним використанням ДНаТ світильників. Також використання світлодіодного освітлення може зменшити споживання поживного розчину однією рослиною на 15% [1]. Такі заходи позитивно впливають на економіку виробництва і контрольованість умов вирощування.

Використання додаткового світлодіодного освітлення збільшує концентрацію фенольних сполук у листках салату на 38% [1]. Також ефективним може бути використання комбінації різних спектрів світлодіодного освітлення таких як 450 нм та 660 нм. За допомогою комбінувань у відсотках кожного з спектрів освітлення можна досягнути кращого наростання пагонів та коріння [2]. Враховуючи це технологи на виробництві можуть певною мірою впливати на біометричні показники рослин залежно від потреб. В перспективі це дозволить виробникам більш широко розкривати потенціал обраних сортів салату, а також зменшити виробничі витрати на одиницю продукції.



Висновки. Все більше досліджень доводять ефективність впливу світлодіодного освітлення на ріст та розвиток рослин. Також дослідження показують позитивний вплив використання різних спектрів на якісні показники продукції, особливо зеленних культур. Тому використання світлодіодного освітлення в умовах закритого ґрунту дозволяє не тільки зекономити електроенергію, а й підвищити кількість та якість вихідної продукції і задовольнити зростаючий попит на зелені овочі у всьому світі та в Україні.

### **Список використаних джерел**

1. Dannehl, D.; Schwend, T.; Veit, D.; Schmidt, U. LED versus HPS Lighting: Effects on Water and Energy Consumption and Yield Quality in Lettuce Greenhouse Production. *Sustainability* 2021, 13, 8651. <https://doi.org/10.3390/su13158651>.
2. Chua Mason, Huang Shen & Paramasivam, Sivajothi & Thing Thing, Goh & Gee, C.. (2019). Effects of Artificial Night LED Lighting on The Loose Head Lettuce Growth in Hydroponic System.

\* - **Науковий керівник** - Гавриць І.Л., кандидат с.-г. наук.

УДК 631.671.1:631.675.2:504.38

## **ОСОБЛИВОСТІ РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР НА ПІВДНІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ**

**Ладичук Д.О., Лавренко Н.М.**

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Херсон, Україна

*e-mail: dladychuk@ukr.net,*

*e-mail: lavrenkonatalia89@gmail.com*

**Вступ.** Значна частина сільськогосподарських угідь на півдні України знаходиться в зоні ризикованого землеробства. Достатньо складні природно – економічні умови Херсонської області обумовлені частими засухами, суховіями. В основі інтенсивного землеробства у цьому регіоні України поряд з освоєнням науково – обґрунтованого

неполивного землеробства є зрошення [1]. В умовах зміни клімату роль зрошення як стабілізуючого фактору сільськогосподарського виробництва значно зросла. Особливо це стосується таких вологолюбних культур, як овочеві та баштанні культури. Вирішення проблеми створення стійкого та високопродуктивного аграрного виробництва, особливо в умовах глобальних змін клімату, має комплексний системний характер.

**Постановка проблеми.** У відкритих агроекосистемах людина не може контролювати погоду. Сонячна радіація, температура і водний режим є основними факторами, що визначають продуктивність сільськогосподарських угідь у всіх сільськогосподарських районах. Свого часу Р. Вільямс зазначав, що «кліматичні чинники в нашій країні, взяті в цілому, є визначальними в проблемі врожайності. Вони сильніші за економіку, сильніші за техніку» [2].

Надзвичайно висока мінливість кількісних параметрів і сполучень агрометеорологічних чинників за роками і регіонами зумовлює високу варіабельність урожайності, а рівень використання агрометеорологічних ресурсів у виробничих умовах не перевищує 40-60%.

Для успішного ведення землеробства необхідна наявність та оптимальне поєднання кількох чинників, включно з достатньою кількістю орних земель, бажано рівнинним рельєфом, родючим ґрунтом (природною або штучною ефективною родючістю), достатньо тривалим вегетаційним періодом, потужним потоком сонячної енергії, доступними рослинам запасами води у ґрунті й регулярним випаданням опадів упродовж вегетаційного періоду [3].

Клімат – це багаторічний режим погодних умов певної території. Питанням змін клімату стосовно глобального потепління, причинам та наслідкам цього явища останнім часом приділяється багато уваги [4]. Добре відомо, що за останніх 100 років середня температура на Україні підвищилася майже на 1°C, а лише за останніх 10 років – на 0,3°C [5, 6].

Зміни клімату – об'єктивна реальність. Нині переважає більшість відомих матеріалів наукових досліджень і спостережень, а також статистичних даних свідчать про їх природну циклічність, але яким чином вони вплинули на розвиток сільського господарства,

особливо на галузі овочівництва та баштанництва остаточно не з'ясовано.

**Мета дослідження.** Встановити параметри зміни клімату для досліджуваної території та встановити їх вплив на режим зрошення сільськогосподарських культур.

**Методи досліджень.** Для визначення та подальшого аналізу можливості зміни клімату на досліджуваній території було проаналізовано метеорологічні дані (температура, °С, опади, мм) за період з 1945 по 2021 рік. Для кожного з цих років було розраховано середньорічну температуру та визначено річну кількість опадів. На основі цих даних було побудовані та оброблені статистичними методами графіки розподілу досліджуваних кліматичних показників.

**Результати досліджень.** Аналіз багаторічних даних Херсонського гідрометеорологічного центру показує, що тільки за останні 12 років середньорічна температура в Херсонській області підвищилася на 1,4-1,8°С, що свідчить про глобальну зміну температури на регіональному рівні. Якщо в 90-х роках минулого століття середньорічна температура в Херсоні та навколишній території становила 9,8°С, то сьогодні вона дорівнює 10,1°С. Відповідно до зміни температури, кількість опадів також зменшилася на 55,5 мм/рік у період з 1998 по 2021 рік.

Прослідкувати за динамічними змінами кліматичних показників, можна на прикладі Херсонської області в період 2010-2021 рр. Дані наведені у таблицях (табл. 1-3) та приведені у графічному вигляді на рисунках (рис. 1-5).

Отже, в Херсонській області відбувається відносно постійне зростання кількості опадів, коефіцієнту зволоженості при зростанні рівня температури повітря (в теплий період). Це має суттєві наслідки для сучасних і майбутніх природних та господарських об'єктів Херсонської області. Зокрема, кардинально змінюється доля зрошуваних меліорацій у регіоні.

Для більш повної кліматичної характеристики регіону на основі вихідних даних було розраховано випаровування та коефіцієнт зволоження.

Таблиця 1

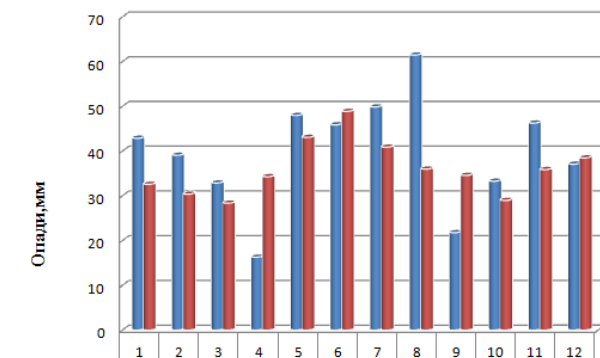
**Показники атмосферних опадів в Херсонській області**

Середньомісячна кількість опадів, мм												
Роки	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2010-2021	42,9	39,1	32,9	16,3	48	45,9	49,9	61,5	22,0	33,3	46,3	37,1
1956-2021	32,6	30,4	28,4	34,3	43,1	48,9	40,9	36,0	35,0	29	35,9	38,5

Коефіцієнт зволоження ( $K_{зв}$ ) - відношення річної кількості опадів до випаровуваності за той самий період. Він є одним з основних показників клімату і вказує на сухість або, навпаки, вологість клімату. Що вище значення, тим вологіший клімат; що нижче - тим сухіший. Якщо опади і випаровування збігаються, то коефіцієнт дорівнює 1. Слід зазначити, що розрахунки ґрунтуються на потенційному, а не фактичному випаровуванні, оскільки зазвичай частина опадів не випаровується, а просочується під землю або стікає річками [7].

За класифікацією Н. М. Іванова,  $K_{зв}$  показує на природні зони: напівпустелі - 0,5; сухий степ - 0,5-0,8; степ - 0,8-1; лісостеп - 1-1,2; лісова зона - більше ніж 1,3.

Незважаючи на абстрактність цього показника, та наявності багатьох факторів, що впливають на реальну вологість клімату, однак кількість опадів, та середні температури й вологість повітря є основними і в цілому розташування природних зони дійсно відповідає цим показникам.



**Рисунок 1. Динаміка зміни показників опадів в Херсонській області за два часових інтервали: 2010-2021 рр. та 1956-2021 рр.**

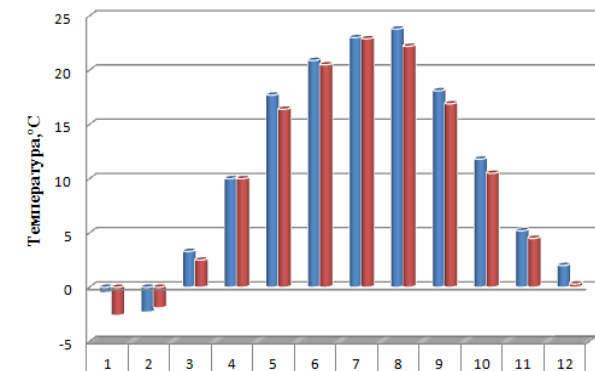
*Таблиця 2*

**Показники середньорічної температури повітря в Херсонській області**

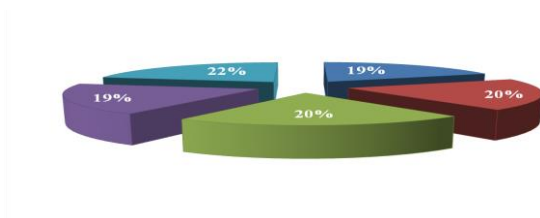
Температура повітря, °C												
Роки	Місяці року											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2010-2019	-0,5	-2,3	3,3	10	17,7	20,9	23	23,8	18,1	11,8	5,2	2
1947-2011	-2,6	-1,9	2,5	10	16,4	20,5	22,9	22,2	16,9	10,5	4,5	0,3

Водний баланс території змінюється. Збільшення кількості опадів і стійке випаровування призвели до збільшення поверхневого і підземного стоку води. Це призводить до посилення водної ерозії та утворення ярів. Низини, особливо на лівобережжі Херсонської області вже страждають від підвищення рівня ґрунтових вод, особливо в прибережних районах і в затоплених формах рельєфу (подах). Як

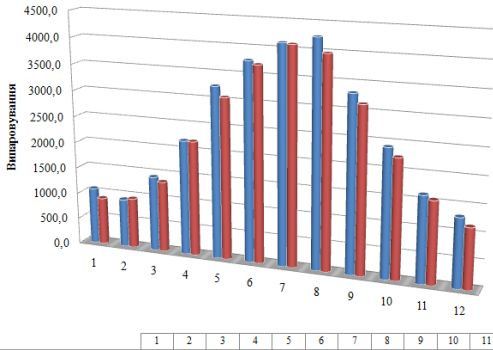
наслідок, сільськогосподарські ландшафти, села та міста підтоплюються, а вторинне засолення ґрунтів посилюється. Ймовірно, що підтоплення і надалі посилюватиметься [8].



**Рисунок 2. Динаміка зміни температури повітря за два часових періоди 2011-2021 рр. (■) та 1947-2021 рр. (■)**



**Рисунок 3. Відсотковий склад показника випаровування за 2011-2021 рр. в Херсонській області**



**Рисунок 4. Динаміка зміни середніх показників випаровування за два часових проміжки: 2011-2021 гг. (■) и 1947-2021 гг. (■)**

Як відомо, лімітуючим фактором визначення максимальної норми поливу є водоутримуюча здатність ґрунту, кількісною характеристикою якої для зони досліджень служить найменша вологоємність ґрунту (НВ).

Для території досліджень, на якій основними типами ґрунтів є: чорноземи південні і темно-каштанові на лесах, НВ має значення в межах, відповідно: 22,30-32,05 і 21,70-32,20% від ваги ґрунту. З урахуванням негативного процесу слітизації ґрунту значення НВ знижуються відповідно до: 20,60-31,90 і 21,30-29,50 в залежності від генетичного горизонту ґрунту [9].

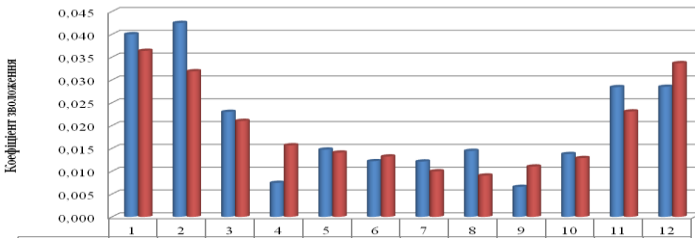
Розрахунковим способом встановлено, що при таких ґрунтових характеристиках поливна норма нетто не повинна перевищувати величину 400 – 420 м<sup>3</sup>/га.

Але, при відносно відомій поливній нормі нетто, поливна норма брутто буде постійно збільшуватись за рахунок підвищення величини сумарного випаровування. Тоді, враховуючи відносну сталість НВ, збільшується кількість поливів у порівнянні з розрахунковим режимом зрошення. Для умов досліджуваної території збільшення поливів відбувається, як мінімум до 2-х для овочевих та баштанних культур. Для зернових і технічних культур кількість поливів може збільшитись на 1 полив. Це викликає необхідність корекції розрахункових режимів зрошення сільськогосподарських культур протягом усього вегетаційного періоду.

**Коефіцієнт зволоження за певний проміжок часу  
в Херсонській області**

Коефіцієнт зволоження												
Роки	місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2010 - 2019	0,0 4	0,0 4	0,0 2	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,0 3	0,0 3
1956 - 2011	0,0 4	0,0 3	0,0 2	0,0 2	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,0 2	0,0 3

Україна в географічному відношенні й за величиною своєї території у будь якого випадку змін клімату буде знаходитись під їх суттєвим впливом, який, у першу чергу, позначиться на властивостях ґрунтового покриву, а відтак і на галузях овочівництва та баштаництва.



**Рисунок 5. Динаміка коефіцієнта зволоження за двома часовими проміжками 2011-2021 рр. (■) та 1956-2021 рр. (■)**

Зміна клімату змінить фізичні, фізико-хімічні та агрохімічні властивості ґрунтів, особливо легких та слабобуферних. Суттєві зміни температурного режиму вплинуть на фізичні та хімічні властивості, зокрема на структуру поглинального комплексу.

Кальцій і магній служать регуляторами реакції середовища. Вони є елементами живлення рослин та ґрунтових мікроорганізмів і відіграють виключну мобілізаційну роль у ґрунті, збільшуючи вміст



доступних для рослин основних елементів живлення, у першу чергу, азоту і фосфору, суттєво підвищують ефективність дії добрив [10].

Дослідження Мазур Г.А. (2008) показують, що за критично високих температур у ґрунтовий розчин суттєво збільшується витіснення увібраного кальцію. У зв'язку з цим прогнозується необхідність за умов різкого підвищення температурного фактора – зменшення на 20-25 % доз карбонату кальцію для урівноваження співвідношення між кальцієм і магнієм у ґрунтовому розчині.

Незважаючи на збільшення поливів для вирощуваних у господарствах вологолюбних (овочеві, баштанні) сільськогосподарських культур на 1 полив, але дотримуючись обов'язкової поливної норми, яка не перевищуватиме 400 – 450 м<sup>3</sup>/га, можна зекономити 86191,5 м<sup>3</sup> зрошувальної води. Це буде складати 255,75 грн/га (у поточних цінах 2021 року).

Таким чином, на сучасному етапі головними питаннями у відновленні зрошення, має стати мінімізація меліоративного навантаження на ґрунт шляхом раціонального нормованого водокористування і переведення зрошувального землеробства на адаптивно ландшафтні екологічно безпечні системи. Дефіцит водних ресурсів та екологічна ситуація мають бути визначальними критеріями при розробці проєктів зрошення.

**Висновки.** На сьогоднішній день відбуваються глобальні зміни клімату в результаті цього будуть змінюватися режими зрошення, що в свою чергу викликає збільшення антропогенного навантаження на ґрунт.

Загалом, необхідно констатувати, що глобальні зміни клімату призведуть до зниження рівня забезпеченості водними ресурсами та погіршення їхньої якості, уже в найближчі 5-10 років.

Зі зміною клімату підвищуються поливні норми бруто, за рахунок збільшення випаровування. Також збільшується кількість поливів із-за майже постійної водоутримаючої здатності ґрунтів. Для умов Херсонської області збільшення поливів відбувається, мінімум до 2-х для овочевих та баштанних культур; для зернових і технічних культур кількість поливів може збільшитися на 1, що потрібно враховувати при корегуванні режимів зрошення сільськогосподарських культур.

## Список використаних джерел

1. Ушкаренко В.О., Андрусенко І.І., Пилипенко Ю.В. Екологізація землеробства і природокористування в Степу України. *Таврійський науковий вісник* – 2005. – Вип. 38. – С. 168-175.
2. Шевченко О.А. Погода, клімат, прогноз і урожай. *Вісник аграрної науки*, 1991. – №9. – С. 48–52.
3. Івашенко О.О., Івашенко О.О. Шляхи адаптації землеробства в умовах змін клімату. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. – Київ, 2008. - Спецвипуск. -С. 15–21.
4. Ромащенко, М.І., Савчук Д.П., Шевченко А.М., Шатковський А.П., Рябков С.В. Актуальні питання розвитку зрошення у контексті змін клімату. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. – Київ, 2008. - Спецвипуск. - С. 22–26.
5. Барабаш М.Б., Корж Т.В., Татарчук О.Г. Дослідження змін та коливань опадів на рубежі ХХ і ХХІ ст. в умовах потепління глобального клімату. *Наукові праці УкрНДГМІ*. – 2004. – Вип. 253. – С. 92–102.
6. Пестушко В.Ю., Сасихов В.О., Уварова Г.Є. Географія материків і океанів: підруч. – К.: Абрис, 2003. – 376с.
7. Ladychuk D., Shaporynska N., Lavrenko S., Lavrenko N. The methods for determining agrolandscape typicality for projects of water supply construction. *AgroLife Scientific Journal* - Volume 10, Number 1, 2021. P.121-129.
8. Чорний С.Г., Бойко М.Ф. Екологія Херсонщини. - Херсон: Терра, 2001- 156 с.
9. Ладичук Д.О., Шапоринська Н.М. Проблеми і оптимізація агроландшафтів півдня України при відтворенні сталих агроєкосистем. *Екологоорієнтовані підходи відновлення техногенно забруднених територій і створення сталих агроєкосистем*: кол. моногр.; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2021. С. 142-150.
10. Демьохін В.А., Пелих В.Г., Полупан М.І. та ін. Грунтові ресурси Херсонської області, їхня продуктивність та раціональне використання (для інвестиційних проєктів). Національний науковий центр "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського" . - К.: Колобіг, 2007. - 132 с. : табл., карти.

11. Мазур Г.А., Прогнозування змін основних властивостей ґрунтового покриву в умовах коливань клімату. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*, 2008. - К.: ВД «ЕКМО», 2008. - Спецвипуск. - С. 27–32.

УДК 635.22:631.526.32

## **ВИЗНАЧЕННЯ ФЕНОТИПОВОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОРТІВ БАТАТУ (*IPOMOEA BATATAS L.*)**

**Лещук Н.В., Симоненко Н.В., Павлюк Н.В.**  
Український інститут експертизи сортів рослин  
м. Київ, Україна  
*e-mail: nadiya1511@ukr.net*

**Вступ.** Батат – досить поширена овочева рослина як в інтернаціональних, так і в національних закладах харчування. За обсягами світового виробництва серед інших бульбоплідних він посідає третє місце (120–130 млн т/рік), поступаючись картоплі (330 млн т) та маніоці (210 млн т) [1–3]. Загалом людство вирощує цю рослину від екваторіальних до субтропічних регіонів.

Батат (*Ipomoea batatas L.*) або солодка картопля (англ. sweet potatoes) – культурна трав'яниста овочева рослина родини В'юнкових (*Convolvulaceae*). Його батьківщина – тропічні райони Центральної та Південної Америки. Це посухостійка, невибаглива до вологи та ґрунту рослина, що відрізняється довгими (1–5 м), дуже облиствленими, повзучими розгалуженими пагонами, які легко вкорінюються у міжвузлях завдяки контакту з вологим ґрунтом. Колір пагонів може бути яскраво-зеленим або фіолетовим. З ботанічного погляду кореневі бульби батату – це потовщені бічні корені з білим, жовтим, жовтогарячим, рожевим, кремовим, червоним або фіолетовим їстівним м'якушем. Показник середньої маси однієї бульби варіюється від 200 г до 3,0 кг, однак, за окремими літературними джерелами, його значення можуть досягати 10 кілограмів [4–6].

Бувши придатним до вирощування в умовах України, особливо південних її регіонах, батат з'явився на українському

сільськогосподарському ринку у 2017 р. Перші врожайні показники були дуже низькими, порівнюючи з картоплею, і становили лише 20 т. Втім вже 2018 року завдяки правильно підібраним для умов нашої держави сортам і вдосконаленій технології вирощування вдалося збільшити врожайність до 190 тонн [7].

З огляду на підвищення попиту, вирощування батату стає перспективним як на внутрішньому національному ринку, так і на овочевому ринку Євросоюзу. Однак за умови поточного обсягу виробництва (приватний сектор і поодинокі фермерські господарства) в Україні важко зібрати повноцінну партію для експорту. Натепер національний ринок овочевої продукції поповнився новими сортами батату – ‘Адмірал’ (2019) і ‘Слобожанський рубін’ (2019) (власник – Інститут овочівництва і баштанництва НААН України) [8].

Загальний урожай із певною частиною товарного варіюється від 40 до 100 т із га (вищий – у південних регіонах України) [9]. Оскільки ґрунти нашої країни важчі ніж у тропічних регіонах, фізіологічно молоді кореневі бульби батату часто пошкоджуються у процесі збирання. Тому популярності набувають сорти з кореневими бульбами, що ростуть ближче одна до одної. Товарний батат повинен важити від 200 до 400 г, а товарність його бульб забезпечує індекс їхньої форми [10].

Переважає більшість батату в супермаркетах України – імпортна. Еталоном на овочевому ринку товарної продукції є бульби сорту ‘Ковінгтон’. Це ідеальний приклад товарного вигляду і якості продукту. Виокремлюють кормові, овочеві й десертні сорти батату. Також існують поділи за забарвленням шкірки, кольором м’якоті та формою бульб. За строками досягання вирізняють ранньостиглі, середньостиглі та пізньостиглі [11–12].

Приблизно 80% світового врожаю батату вирощують у Китаї. Далі йдуть країни Африканського континенту, Індія, Індонезія та США. Останнім часом культуру активно популяризують в Ізраїлі, Грузії та Середній Азії. Основний імпортер – Європа, де попит на батат за останні 7 років зріс майже у 10 разів, що пов’язано з високою поживною цінністю та смаковими якостями його кореневих бульб [13–15]. Одна порція запеченого батату забезпечує половину щоденної потреби людини у вітаміні С, 400% рекомендованої щоденної норми споживання вітаміну А, третину потреби в марганці,

від 15 до 30% вітамінів групи В і мінералів, зокрема калію [16–18]. Хоча бульби цієї рослини містять багато крохмалю, її вживання не спричиняє істотного підвищення рівня цукру в крові (високий уміст клітковини сповільнює засвоєння організмом крохмалю). Оскільки батат має у 1,5 раза вищу калорійність ніж картопля, його часто вживають у їжу атлети. Він є джерелом антиоксидантів, поживних речовин, вітамінів та органічних кислот, зміцнює кісткову тканину, покращує здоров'я зубів і суглобів. Зелена листкова маса рослини слугує відмінним кормом для свійських тварин.

Нині попит на цю культуру зростає в усій Європі (зокрема й в Україні) та Китаї. Крім того, кліматичні зміни останнього десятиліття й селекційні розробки різних країн щодо створення скоростиглих форм дали змогу розширити ареал вирощування рослини від лише тропічного до інших географічних поясів. Придатними для поширення в Україні є середньостиглі або ранні сорти батату.

Світова практика показує, що результати проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин з визначення критеріїв відмінності, однорідності та стабільності сортів батату не будуть об'єктивними, якщо не враховувати вплив чинників довкілля на формування морфологічних ознак у відповідні фенологічні фази росту та розвитку. Вплив метеорологічних умов на кількісні та якісні характеристики сортів батату стає актуальним для всіх суб'єктів господарювання різних форм власності. Водночас з огляду на вплив метеорологічних умов на формування однорідності прояву морфологічних ознак вегетативних і генеративних органів батату можна об'єктивно встановити стабільність прояву тієї чи іншої ознаки та забезпечити належний рівень одержаних даних для обміну із європейськими експертними органами.

Аналіз опису сортових морфологічних ознак і господарсько-цінних показників продемонстрував, що актуальними характеристиками продуктового органу є довжина та ширина бульби, адже ці величини дають змогу встановити індекс форми, кількість бульб під кушем та середню масу товарної бульби, урожайність і товарність продукції. Для кожної із зазначених вище характеристик розраховано коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса [10].

**Мета досліджень** – обґрунтувати застосування коефіцієнта фенотипової стабільності Левіса (SF) для визначення стабільності

прояву кількісних морфологічних і господарсько-цінних ознак бульб батату (*Ipomoea batatas* L.).

**Методи.** Методи досліджень: загальнонаукові – гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, метод синтезу для формування висновків; методи ідентифікації сортів рослин: морфологічний опис; статистичний. Методика: «Методика дослідної справи в овочівництві й баштанництві»; «Методика з експертизи сортів батату (*Ipomoea batatas* L.) на відмінність, однорідність і стабільність» [19–21].

Стабільність досліджуваних ознак визначали у спосіб пошуку граничних значень їх прояву ( $X_{\max}$  і  $X_{\min}$ ) та подальшого розрахунку коефіцієнта фенотипової стабільності Левіса (SF).

Морфологічні ідентифікаційні ознаки сорту описували методом візуального оцінювання та за допомогою вимірювань чи розрахунків залежно від типу виявлення ознак (якісні – QL, кількісні – QN, псевдоякісні – PQ). Вибірка варіаційного динамічного ряду становила 30 числових виразів для однієї ознаки чи характеристики. Для визначення кількісної ознаки (QN) з вибірки 30 бульб допускали одну нетипову.

Предмет досліджень – сорти батату національної селекції ‘Адмірал’ і ‘Слобожанський рубін’ (рік реєстрації – 2019; рекомендовані для вирощування природно-кліматичні зони – Степ і Лісостеп).

**Результати досліджень.** Аналіз опису морфологічних ознак та господарсько-цінних показників бульб сортів батату показав, що актуальними характеристиками продуктового органу є: довжина та ширина бульби, величини яких дозволяють встановити індекс форми; кількість бульб під кущем та середня маса товарної бульби; урожайність і товарність продукції. Для кожної із зазначених вище характеристик було розраховано коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса [10].

Таблиця 1

**Господарсько-цінні показники сортів батату за державної реєстрації**

Показник	Усереднені значення показника	
	‘Адмірал’	‘Слобожанський рубін’
Загальна врожайність бульб, т/га	103,4	73,9
Товарність, %	88,0	80,6
Середня маса товарної бульби, г	1136	647
Кількість бульб під кущем, шт.	5,3	3,7
Тривалість періоду вегетації, діб	110	120

Значення коефіцієнта стабільності для сорту ‘Адмірал’ наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Коефіцієнт Левіса для кількісних ознак бульб батату сорту ‘Адмірал’ (середнє за 2021–2022 рр.)**

Показник	X <sub>середнє</sub>	б	SF
Бульба:			
індекс форми (a/b)	–	–	0,98
довжина, см	23,20	2,02	1,18
ширина, см	11,60	1,01	1,21
Кількість бульб під кущем, шт.	5,30	1,40	1,72
Середня маса товарної бульби	254,0	69,40	1,75
Урожайність, т/га	103,4	5,92	1,12
Товарність, %	88,00	6,30	1,15

*Бульба:*

Довжина (a), см:  $X_{\min} = X - б = 23,20 - 1,92 = 21,28$ ;

$X_{\max} = X + б = 23,20 + 1,92 = 25,12$ ;

SF (a) = 1,18

Ширина (b), см:  $X_{\min} = X - б = 11,60 - 1,01 = 10,50$ ;

$X_{\max} = X + б = 11,60 + 1,01 = 12,61$ ;

SF (b) = 1,21

Індекс форми (a/b): SF (a/b) = 1,18 : 1,21 = 0,98.

Кількість бульб під кущем, шт.

$$X_{\min} = X - \sigma = 5,3 - 1,4 = 3,9;$$

$$X_{\max} = X + \sigma = 5,3 + 1,4 = 6,7;$$

$$SF(a) = 1,72$$

Середня маса товарної бульби, г

$$X_{\min} = X - \sigma = 254,0 - 69,4 = 184,6;$$

$$X_{\max} = X + \sigma = 254,0 + 69,4 = 323,4;$$

$$SF(a) = 1,75$$

Урожайність, т/га

$$X_{\min} = X - \sigma = 103,4 - 5,92 = 97,48;$$

$$X_{\max} = X + \sigma = 103,4 + 5,92 = 109,32;$$

$$SF(a) = 1,12$$

Товарність, %

$$X_{\min} = X - \sigma = 88 - 6,3 = 81,70;$$

$$X_{\max} = X + \sigma = 88 + 6,3 = 94,30;$$

$$SF(a) = 1,15$$

Значення коефіцієнта фенотипової стабільності Левіса ( $SF = X_{\max}/X_{\min}$ ) для сорту ‘Слобожанський рубін’ наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

**Коефіцієнт Левіса для кількісних ознак бульб батату сорту  
‘Слобожанський рубін’  
(середнє за 2021–2022 рр.)**

Показник	$X_{\text{середнє}}$	$\sigma$	SF
Бульба:			
індекс форми	–	–	1,03
довжина, см	18,7	1,47	1,17
ширина, см	14,3	0,92	1,14
Кількість бульб під кущем, шт.	3,7	0,79	1,54
Середня маса товарної бульби, г	283,0	58,36	1,52
Урожайність, т/га	73,9	3,81	1,11
Товарність, %	80,06	5,25	1,14



*Бульба:*

Довжина (а), см:  $X_{\min} = X - \sigma = 18,7 - 1,47 = 17,23$ ;

$X_{\max} = X + \sigma = 18,7 + 1,47 = 20,17$ ;

SF (a) = 1,17

Ширина (b), см:  $X_{\min} = X - \sigma = 14,3 - 0,92 = 13,38$ ;

$X_{\max} = X + \sigma = 14,3 + 0,92 = 15,22$ ;

SF (b) = 1,14.

Індекс форми (a/b): SF (a/b) = 1,17 : 1,14 = 1,03.

*Кількість бульб під кущем, шт.*

$X_{\min} = X - \sigma = 3,7 - 0,79 = 2,91$ ;

$X_{\max} = X + \sigma = 3,7 + 0,79 = 4,49$ ;

SF (a) = 1,54

*Середня маса товарної бульби, г*

$X_{\min} = X - \sigma = 283,0 - 58,36 = 224,64$ ;

$X_{\max} = X + \sigma = 283,0 + 58,36 = 341,36$ ;

SF (a) = 1,52

*Урожайність, т/га*

$X_{\min} = X - \sigma = 73,9 - 3,81 = 70,09$ ;

$X_{\max} = X + \sigma = 73,9 + 3,81 = 77,71$ ;

SF (a) = 1,11

*Товарність, %*

$X_{\min} = X - \sigma = 80,06 - 5,25 = 74,81$ ;

$X_{\max} = X + \sigma = 80,06 + 5,25 = 85,31$ ;

SF (a) = 1,14

Діапазон відхилень значень показника довжини від  $X_{\min}$  (17,23 см) до  $X_{\max}$  (20,17 см) забезпечив значення SF (a) = 1,17, що вказує на дуже довгу бульбу (індекс > 8). Адже, довжина бульбоплоду: дуже коротка (до 5 см) – індекс близько 1; укорочена (5–10 см) – індекс 2–3; напівдовга (10–15 см) – індекс 3–5; довга (16–20 см) – індекс 5–8; дуже довга (більше 20 см) – індекс понад 8. Бульби батату за шириною були різного діаметру, про що свідчили значення варіаційного ряду для вказаної ознаки. Кількісні морфологічні ознаки довжини і ширини бульб батату є варіабельними і залежать від ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Визначення фенотипової стабільності бульб сортів батату за коефіцієнтом Левіса показав діапазон варіювання прояву таких

морфологічних характеристик, як довжина та ширина бульби, що забезпечують індекс форми (ознака 29, код 7).

Отримане значення індексу форми бульб батату SF (a/b) після встановлення співвідношення їх довжини до ширини мало числове значення 1,03, що свідчить про високу стабільність ознаки. Високостабільним є варіант досліду з величиною  $SF = X_{\max}/X_{\min} = 1-1,1$ , середньостабільним –  $>1,1-1,2$  і низькостабільним –  $> 1,2$ .

**Висновки.** Основними морфологічними кількісними ознаками бульб батату є довжина та ширина бульби, величини яких дозволяють встановити індекс форми [22]. Показниками придатності сортів батату до поширення слід вважати такі господарсько-цінні характеристики: кількість бульб під кущем; середня маса товарної бульби; урожайність і товарність бульб. Стабільнішими за шириною були бульби батату сорту ‘Адмірал’. Сорт ‘Слобожанський рубін’ сформував бульби, стабільніші за довжиною. Значення довжини бульби варіювало в межах сортів. Ідентифікаційна ознака сортів батату «індекс форми бульб» виявилася варіабельною та нестабільною – коефіцієнт Левіса був нижче одиниці для обох досліджуваних сортів. Істотним відхиленням від середнього показника за ці роки було відхилення 10%. До високостабільного відносять варіант досліду з величиною  $SF = X_{\max} / X_{\min} = 1-1,1$ , середньостабільною –  $1,1-1,2$  і низькостабільною –  $> 1,2$ . Значення таких господарсько-цінних характеристик бульб батату, як кількість бульб під кущем; середня маса товарної бульби; урожайність і товарність бульб, забезпечили середню стабільність досліджуваних сортів.

### Використана література

1. FAOSTAT Statistical Databases. Food and agriculture organization of the United Nations. 2016. URL: <http://www.fao.org/faostat>
2. Heuze V., Tran G., Hassoun P., Renaudeau D., Bastianelli D. *Sweet potato (Ipomoea batatas) tubers. Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO.* 2020. URL: <https://www.feedipedia.org/node/745>
3. Šlosár M. Batáty - poznáte ich (Batatas - do you know them). *Záhradnictví.* 2016. № 15. P. 24–25.
4. Мозговська Г. В., Івченко Т. В., Баштан Н. О., Мірошніченко Т. М. Інтродукція нової нішевої культури батату (*Ipomoea batatas* L.) в умовах Східного Лісостепу України. *Генетичні ресурси рослин.* 2019. № 25. С. 61–70. doi: 10.36814/pgr.2019.25.04

5. Šlosár M., Mezeyová I., Hegedüsová A., Golian M. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) growing in conditions of southern Slovak republic. *Potravinárstvo*. 2016. № 10. P. 384–392. doi: 10.5219/626
6. Ивченко Т. В. Как получить гарантированный урожай батата. *Овоци и фрукты*. 2018. № 2. С. 46–49. URL: [https://www.pro-of.com.ua/wp-content/uploads/2021/04/OiF\\_2018\\_02\\_preview.pdf](https://www.pro-of.com.ua/wp-content/uploads/2021/04/OiF_2018_02_preview.pdf)
7. Івченко Т. В., Мозговська Г. В., Віценя Т. І., Баштан Н. О., Мірошніченко Т. М. Методичні рекомендації щодо селекції та сучасних технологій розмноження батату (*Ipomoea batatas* L.). Методичні рекомендації. Селекційне: ІОБ НААН, 2018. 36 с. URL: <https://ovoch.com/assets/files/library/methodical/2018/batata.pdf>
8. Охорона прав на сорти рослин. Бюлетень. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2021. Випуск 5. С. 346–347. URL: [https://sops.gov.ua/uploads/page/buleten/Arhiv\\_bul/B\\_5\\_2021.pdf](https://sops.gov.ua/uploads/page/buleten/Arhiv_bul/B_5_2021.pdf)
9. Sawicka B., Michałek W. Variation in productivity of *Ipomoea batatas* at various rates of nitrogen fertilization. *Zemdirbyste-Agric*. 2018. Vol. 105. No 2. P. 149–158. doi: 10.13080/z-a.2018.105.019
10. Сич З. Д. Властивості коефіцієнтів стабільності ознак в динамічних рядах різної тривалості. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2005. № 2. С. 5–20. doi: 10.21498/2518-1017.2.2005.67439
11. Iodibia C. V., Arubaluaeze C. U., Udearoh S. N. et al. Assessment of morphological and nutritional attributes of two varieties of *Ipomoea batatas* (L.) utilized in Nigeria. *Agriculture and Environmental Science*. 2018. Vol. 3, Iss. 4. P. 394–398. doi: 10.26832/24566632.2018.0304011
12. Ingabire M., Hilda V. Comparison of the nutrient composition of four sweet potato varieties cultivated in Rwanda. *American Journal of Food and Nutrition*. 2011. Vol. 1, Iss. 1. P. 34–38. doi: 10.5251/ajfn.2011.1.1.34.38
13. Krochmal-Marczak B., Sawicka B., Supski J., Cebulak T., Paradowska K. Nutrition value of the sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) cultivated in South-Eastern Polish conditions. *Int. J. Agron. and Agric. Res*. 2014. Vol. 4. No 4. P. 169–178.
14. Mohanraj R., Sivasankar S. Sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) - a valuable medicinal food: A review. *J. of Med. Food*. 2014. Vol. 17. No 7. P. 733–741. doi: 10.1089/jmf.2013.2818

15. Tan S. L. Sweetpotato (*Ipomoea batatas*) a great health food. *Utar Agric Sci J*. 2015. Vol. 1. No 3. P. 15–28. URL: <http://uasj.utar.edu.my/uasj/file/Sweetpotato%20-%20Ipomoea%20batatas%20-%20a%20great%20health%20food.pdf>
16. Okorie S. U., Onyeneke E. N. Production and Quality Evaluation of Baked Cake from Blend of Sweet Potatoes and Wheat Flour. *Journal of Natural and Applied Science*. 2012. Vol. 3, No 2. P. 171–177. URL: [http://www.savap.org.pk/journals/ARInt./Vol.3\(2\)/2012\(3.2-22\).pdf](http://www.savap.org.pk/journals/ARInt./Vol.3(2)/2012(3.2-22).pdf)
17. Milind P., & Monika. Sweet potato as a super-food. *International Journal Research Ayurveda Pharm*. 2015. Vol. 6, Iss. 4. P. 557–562. doi: 10.7897/2277-4343.064104
18. Sanoussi A. F., Adjatin A., Dansi A. et al. Mineral Composition of Ten Elites Sweet Potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam.) Landraces of Benin. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*. 2016. Vol. 5, Iss. 1. P. 103–115. doi: 10.20546/ijcmas.2016.501.009
19. Test Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability of SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) (TG/258/1, UPOV). Geneva, 2010. 27 p. URL: <http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg258.pdf>
20. Guidelines for the Conduct of Test for Distinctiveness, Uniformity and Stability on SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) / PPV & FRA (India). 19 p. URL: [http://www.plantauthority.gov.in/pdf/FSweet\\_Potato.pdf](http://www.plantauthority.gov.in/pdf/FSweet_Potato.pdf)
21. Методика проведення експертизи сортів батату (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) на відмінність, однорідність і стабільність групи овочевих, картоплі та грибів на відмінність, однорідність і стабільність. URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/metodiki/2021-08-13-ovochevi.pdf>.
22. Семененко С. В., Лещук Н. В., Орленко Н. С., Симоненко Н. В., Павлюк Н. В. Визначення фенотипової стабільності кількісних морфологічних ознак і господарсько-цінних характеристик бульб батату (*Ipomoea batatas* L.). *Plant Varieties Studying and Protection*. Т. 18. № 4(2022). С. 234–241. doi: 10.21498/2518-1017.18.4.2022.273984.

## COLD RESISTANCE OF TOMATO GENOTYPES AT DIFFERENT STAGES OF ONTOGENESIS

**Makovei M.D.**

Moldova State University Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection  
Chisinau, Republic of Moldova  
*e-mail: m\_milania@mail.ru*

**Introduction.** The susceptibility of plants to various unfavorable environmental factors (high and low temperatures, drought, soil moisture deficiency, soil salinity, etc.) leads to a significant reduction in the potential productivity and quality of the crop. The works of scientists from around the world state that environmental sustainability in the plant world is one of the most scarce economically valuable traits [7, 9, 16, 17]. Some scientists [7, 18] note that it is the narrow limits of genetic diversity of environmental resistance, for example, to temperature stress, that have been the main reason that over the past 50 years a significant increase in the upper level of tolerance to these factors has not been achieved in major crops. Therefore, primary importance in basic and applied research programs should be given to the search, conservation, identification and use of genetic sources that would contribute to solving these problems. When forming gene pools - sources of resistance, it is necessary to proceed from the fact that not only each species, but even the ecotype and biotype are unique in their adaptive reactions to specific environmental conditions [8]. It is also necessary to take into account that plant resistance to abiotic stress factors is considered in the literature as a quantitative polygenic trait that dynamically changes in ontogenesis [2], which means that to determine it is necessary to use different phases of plant development and different assessment methods [5, 14, 12]. It should also be noted that in the field, conducting such assessments is a rather labor-intensive and costly procedure. Therefore, to determine the resistance of plants to one or simultaneously to several stressogens, along with the action of natural factors, it is necessary to model them in laboratory conditions, which will allow intensifying the assessment of as many genotypes as possible to identify the most adapted (varieties, lines, ecotypes) with a genetically fixed high level of resistance and thereby speed up the process of selection of new varieties and hybrids

of tomato [10, 11, 19]. Based on this, the goal of our research was to study the resistance of tomato genotypes to low positive temperatures by their growth response at two different stages of ontogenesis – diploid (seed germination and embryonic root growth) and haploid (pollen germination and pollen tube growth).

**Material and methods.** 11 tomato samples were assessed for resistance to low temperature stress: L5, L6, L7, L302, L304; L311, L324, varieties Viza, Solaris and Onyx.

Determination of the resistance of experimental genotypes to low positive temperatures was carried out at two different stages of ontogenesis (sporophyte - seeds, gametophyte - pollen) under artificially simulated stress backgrounds in laboratory conditions. At the sporophyte stage, the resistance of the samples was determined by the ability of seeds to germinate and form long seedlings under low temperature pressure (+10°C) using well-known methods [15] in KTLK-1250 cold thermostats. Seeds of one year and place of reproduction were used for analysis. The experiments were carried out in triplicate with 100 seeds each. The control for comparative analysis was seeds that were germinated at a temperature of +25°C.

To evaluate genotypes regarding the response of their male gametophyte to the action of a low-temperature stress factor, freshly collected pollen from the flowers of each sample was used, which was divided into 2 parts. Immediately after collection, one part of the pollen was germinated *in vitro* on an artificial nutrient medium containing 15% sucrose and 0.006% boric acid for 3 hours at a temperature of 25°C (control) [3]. The second part of the pollen was sown on the same nutrient medium and germinated in a refrigerator at a temperature of + 6°C (experiment) for 24 hours. Their systematization into groups regarding the response of pollen according to two different characteristics to the action of a low-temperature stress factor was carried out according to the resistance scale [12]. Processing of the primary material and comparative analysis of the results of the study of genotypes at different stages of ontogenesis were carried out using generally accepted methods [4].

**Results and its discussion.** For a tomato crop without seedlings, when sowing seeds in the ground, an important condition is their resistance to low-temperature stress during the period of germination, formation of seedlings and establishment of generative organs. The negative impact of low temperatures can manifest itself in slow growth and prolongation of the

growing season of plants, which ultimately leads to a decrease in early and total yield, to higher plant disease and, as a rule, to a decrease in product quality [1]. Selection in this direction is especially important, since the effect of the limiting factor can only be overcome by creating stable forms [12]. The works of many authors [1, 6, 9, 10, 12, 19, etc.] show the presence of large varietal differences in the response of tomato plants to stress factors, and in different periods of ontogenesis the response of plants to unfavorable environmental conditions is not the same [12]. This is confirmed by the results of our studies, which made it possible to identify the similarities and differences between experimental samples on the effect of low-temperature factors on the growth processes of tomato at two different stages of ontogenesis - sporophyte, gametophyte.

Analysis of the growth response of genotypes according to the indicator "number of days before the start of seed germination" in the control variant at a temperature of 25°C did not reveal significant differences between the samples. Mass germination of seeds in all samples was noted on the fourth day. Pronounced genotypic differences were identified regarding the "seedling length" trait at the first measurement (09-31 mm). The longest seedlings on the 4th day were formed by sprouted seeds of varieties Solaris, Onyx, Visa and lines - 324, 6 and 7. On the 9th day, in the studied samples, the percentage of seed germination in the control variant was 96.3% - 100% at length seedling 53-95 mm.

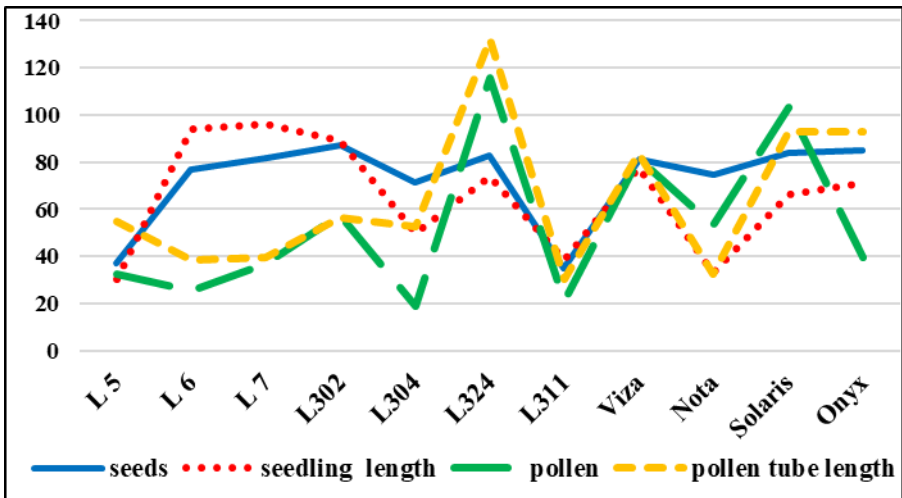
The method of germinating tomato seeds under conditions of low positive temperature (+10°C) showed differential features of the studied samples in terms of the rate of seed germination and their ability to form seedlings of a certain length. Samples were identified - L 6, L 324 and varieties Solaris, Onyx, the seeds of which germinate fairly quickly and formed seedlings of uniform length. They are undoubtedly characterized as resistant to cold stress. Other samples, line 7 and the Visa variety, with high intrapopulation variability in two different characteristics: with germination energy in the control of 98.5% and 98.4% and 100th germination, were distinguished by a longer period of germination of their seeds against the background of a low temperature factor (+10°C) and shorter seedling length (51 mm). Most of the seeds (75.0%) from the population of the Visa variety germinated longer (18 days), forming seedlings 24-51 mm long, and only 6.4% of seeds had longer seedlings - 70 mm. For line 7, slightly different indicators were obtained - the seeds germinate longer, but 64.9% formed long (46-71 mm) and thick seedlings, the rest had seedlings of shorter

length (34-40 mm). At the same time, lines 5 and 311 were also identified, the seeds of which germinate poorly against a low-temperature background (33.1 and 36.0%) and had short seedlings (18.6 -23.1 mm), which characterizes them as unstable (Fig. 1).

Germination of freshly collected pollen under the influence of low temperature (+6°C) for 24 hours also showed different, individual responses of pollen of experimental genotypes to the action of this stressogen. Weak pollen germination (23.5%, 18.8%, 21.1%) was observed in lines 6, 304 and 311, respectively. Germinated grains, two of which (L6 and L311) simultaneously formed short pollen tubes - 38.5 d.e.m. and 30.6 d.e.m. At the same time, genotypes were identified - L 5, L 304 and the Onyx variety with very low indicators for both pollen traits (Fig. 1). The highest rates of both pollen germination and the ability of pollen grains germinated under low temperature pressure to form long pollen tubes were noted in L 302, L 324, p. Visa and Solaris (Fig. 1). A comparative individual analysis of experimental samples revealed an ambiguous response to the action of the low-temperature factor of each of the studied genotypes for two different characteristics of the male tomato gametophyte - pollen germination and pollen tube growth, confirming the results presented in other sources when assessing genotypes to a complex of abiotic stressogens [19].

Thus, the use of artificial low-temperature stress backgrounds (+10°C and +6°C) to determine resistance based on the growth response of seeds and pollen in vitro allowed us to identify genotypic characteristics and differentiate the studied samples. L 302, L 324, are characterized by a high level of cold resistance at two different stages of ontogenesis (sporophyte-gametophyte) varieties Visa and Solaris. Lines 5 and L311 showed equally low stability. Lines 6 and 7, with high cold resistance at the sporophyte stage (seed germination 76.9% - 94.1% and seedling length 82.0% - 96.2%, respectively), demonstrate 2 or more times lower resistance for both pollen characteristics (resistance for pollen germination is 25.3% and 36.9%, resistance for the length of pollen tubes is 38.5% and 39.4%) (Fig. 1). Of particular interest is the Nota variety, in which, at two different stages of evaluation, high germination of both seeds (74.5%) and pollen (63.4%) was noted, but at the same time, seeds and pollen germinated against the background of low temperatures had low rates by the average length of seedlings (33.3%) and pollen tubes (32.8%) in the studied populations.





**Fig. 1. Resistance of tomato genotypes to low temperature stress at different stages of ontogenesis**

At the same time, other samples were also isolated - L 304 and the Onyx variety with an ambiguous reaction to low temperature exposure at different stages of ontogenesis. Their seeds germinate well, forming long seedlings (Fig. 1), while for pollen a low and average percentage of germination was noted (18.8% and 39.6%), but most of the germinated pollen grains form long and very long tubes, the stability of which is 52.8% and 73.1%, respectively (Fig. 1).

**Conclusion.** The use of artificially created low-temperature stress backgrounds (+10 °C and +6°C) to evaluate tomato genotypes at different stages of ontogenesis (sporophyte-seeds, gametophyte-pollen) in *in vitro* conditions made it possible to differentiate genotypes regarding their response to the action of a given stress factor. Highly resistant genotypes have been identified at different stages of ontogenesis. They are of particular interest for their use in breeding programs as donors of resistance. At the same time, genotypes with a high response to the stress factor under study (unstable), as well as with high intrapopulation variability in the nature of manifestation of resistance at different stages of ontogenesis, including separately for the studied characteristics (resistance to seed germination and the formation of seedlings of a certain length; resistance to germination of pollen grains and the ability of grains

germinated under stress to form long pollen tubes). The specific individual response of each genotype to low temperature exposure at different stages of ontogenesis indicates the genetic determination of resistance to this stress factor and at the same time indicates the effectiveness of using artificially simulated stress backgrounds in vitro for the assessment, identification and selection of resistant genotypes.

### **Bibliography**

1. Alpatiev A.V. *Tomatoes*. M.: Kolos, 1981. 304 p. (In Russ)
2. Berlyand-Kozhevnikov, V., Udovenko, G.V. Physiological and genetic aspects of plant selection for resistance to stress conditions. In: *J. Proceedings on applied botany, genetics and selection*. 1981. T.71, No. 1. With. 34-40. ISSN: 2227 – 8834. (In Russ)
3. Golubinsky, I.N. *Biology of pollen germination*. Kyiv: Naukova Dumka, 1974. 368 p. (In Russ)
4. Dosphehov, B.A. *Experimental methodology*. M.: Agrompromizdat, 1985. 416 p. (In Russ)
5. Dragavtsev, V.A., Lopatina, L.M. *Managing the productivity of agricultural crops based on the patterns of their genetic and phenotypic changes when changing environmental limits*. Krasnodar. 2003. 208 p. ISBN: 5-98272-006-2. (In Russ)
6. Eremenko V.V., Kravchenko V.A., Kuzyominsky A.V. Ways to lengthen the period of consumption of fresh tomato fruits //Scientific proceedings. to the 70th anniversary of VNIIO "Vegetable growing - status, problems, prospects." M.: 2001. T.2. With. 82-84. (In Russ)
7. Zhuchenko A.A. *Adaptive crop production (ecological and genetic foundations) theory and practice*. M.: Agrorus. 2009. Volume II. With. 647-651. ISBN: 5-9900364-1-8. (In Russ)
8. Zhuchenko, A.A. *Mobilization of genetic resources of flowering plants based on their identification and systematization*. Moscow. 2012. 581 p. ISBN: 978-5-85941-452-9. (In Russ)
9. Kilchevsky, A.V., Khotyleva, L.V. *Genetic basis of plant breeding*. Minsk: Belarus. science, 2008. T.1. 551 p. ISBN: 978-985-08-1392-3. (In Russ)
10. Koval S.F., Tokarev B.I. Application of a complex of provocative backgrounds for the selection of resistant plants //Problem of selection and evaluation of breeding material: Coll. scientific tr. Kyiv: Naukova Dumka, 1980. pp. 32-36. (In Russ)

11. Makovei M.D. Application of the pollen assessment method in the selection of greenhouse tomatoes for resistance to abiotic stress factors. /Dis... Cand. agricultural Sci. 01/06/05. 1992. 197 p. (In Russ)
12. Makovei M.D. *Breeding tomato for resistance to abiotic stress factors using gamete technologies*. Chishinev. 2018. 473 p. (In Russ)
13. Pivovarov V.F., Balashova I.T., Balashova N.N., Skvortsova R.V., Mamedov M.I., Pyshnaya O.N. and others. Breeding technologies created at the All-Russian Research Institute of Selection and Seed Production of Vegetable Crops based on methods of molecular analysis and microgametophyte selection. In: *J. Agricultural Biology*. 2005. No. 3. P. 91-100. (In Russ)
14. Potokina, E.K., Chesnokov, Yu.V. Modern methods of genomic analysis in studies of the genetics of quantitative traits in plants. In: *Agricultural Biology*. 2005, No. 3. p. 3-18. (In Russ)
15. Smirnova, V.S., Garanko, I.B. Cold resistance of cultivated tomato samples. In: *J. Proceedings on applied botany, selection and genetics*. VIR Bulletin. 1992. Issue. 228. p. 42-48. (In Russ)
16. Alanga, F., Balestrini, R., Chitarra, W., Marsico, A.D., Nerva, L. Chapet 3 – Getting ready with the priming: innovative weapons against biological and abiotic crop enemies in a global changing scenario. In: *Priming-mediated stress and cross-stress tolerance in crop plants* /Eds. M.A. Hossain, F. Liu, D.J. Burrit, M. Fujita, B. Huang. New York: Academic press. 2020. pp. 35-55. ISBN: 9780128178935.
17. Fentic, D.A. Review on Genetics and Breeding of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). In: *Advanced in Crop Science and Technology*. 2017. 5: 306. ISSN: 2329 – 8863.
18. Kang, M.S. Breeding: Genotype-by-environment interaction. In: R.M. Goodman (ed.). *Encyclopedia of Plant and Crop Science*. New York: Marcel-Dekker; 2004. pp. 218-221. ISBN: 0491334386.
19. Makovei, M. Pollen reaction of mutant tomato forms to abiotic stress factors. In: *Journal Plant Breeding and Seed Production*, No. 124, pp. 6-20. December 2023. Kharkiv. ISSN: 1026 – 9959.

**The research was carried out within the Subprogram 011102 Extension and conservation of genetic diversity, improvement of gene pools of agricultural crops in the context of climate change, financed by the Ministry of Education and Research.**

## PROMISING VARIETIES OF MIDDLE EARLY CARROTS

**Petrov E.P.<sup>1\*</sup>, Petrov S.E.<sup>2</sup>,  
Djumadilova G.B.,<sup>1</sup> Zhexembi B.S.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh national agrarian research university  
Almaty, Kazakhstan

*e-mail: Evgenii.Petrov@kaznau.kz*

*e-mail: Gulnar.Djumadilova@yandex.ru*

*e-mail: jeksembiev94@mail.ru*

<sup>2</sup>LLP Kazakh research institute of potato and vegetable growing  
Kainar village, Almaty region, Kazakhstan

*e-mail: niikoh.nauka@rambler.ru*

**Introduction.** Carrots are the most popular crop from the Celery family. The richness of vitamins and organic acids gives it high biological value. This contributes to the widespread use of carrots in food, both fresh and processed, as components in the preparation of a variety of dishes. Carrot juice is highly valued: widely used in baby food [1].

Increasing carrot yields can be achieved by using highly productive varieties.

Work to establish such varieties was carried out in 2007-2009. in the educational and production farm “Agrouniversity” in Almaty region. For the study we took carrot varieties Nantskaya 4 (control), Amsterdam, Faraon, and Parizhskaya karatel.

Preparing the soil for sowing seeds consisted of removing plant residues, applying 20 t/ha of humus, autumn plowing to a depth of 27-30 cm, early spring harrowing in two tracks, cultivation, cutting a temporary irrigation network and planting furrows.

Posseeding of seeds in open ground was carried out according to a 4-line tape scheme with a distance between lines of 30 cm, between tapes 50 cm, between plants in a line 6 cm in 2007 - May 3, in 2008 - May 2, in 2009 - 6 May. Caring for plants consisted of 2-3 manual weedings, cultivation with fertilizing with mineral fertilizer and 7-8 waterings. The harvest was carried out in 2007 on September 27, in 2008 on September 29, in 2009 on September 29.

**The purpose of the work.** Establishment of the most productive varieties of carrots for the Almaty region.

**Research methods.** Planning the experiment, setting up and conducting experiments was carried out according to the method described by B.A. Dospekhov. [2], Belik V.F., Bondarenko G.L. [3], methods of state variety testing of agricultural crops [4]. During the work, phenological observations were carried out [3]. Yield data was processed using the analysis of variance method to establish the accuracy of the experiment and the reliability of yield increases [2].

**Research results.** Phenological observations did not reveal significant differences in the timing of the onset of the next phases of development, depending on the variety.

Accounting harvest showed that it was greatest in the Amsterdam variety, somewhat less in the Pharaoh variety. The yield of the Paris Punisher variety was lower than the control (Table 1).

*Table 1*

**Productivity and weight of carrot roots**

Variety	Productivity per 1 ha		Yield increase, hw/ha	Root weight, g
	hw	%		
Nantskaya 4 (control)	488	100	-	88
Amsterdam	547	112.1	59	102
Faraon	533	109.2	45	97
Parizhskaya karatel	260	53.3	-	47
LSD <sub>0.95</sub>	5.1 – 7.4			
Sx, %	1.1 – 1.6			

The largest root crops were found in the Amsterdam variety - 102 g, and the smallest - in the Parizhskaya karatel variety (47 g).

Table 2 shows the economic efficiency of growing carrots.

The largest profit was obtained for the Amsterdam carrot variety - 513531 tenge/ha, and the smallest - for the Parizhskaya karatel variety (104736 tenge/ha). The lowest production cost and the highest profitability were obtained for the Amsterdam variety.

Table 2

**Economic efficiency of cultivation carrots**

Variety		Productivity, hw/ha	Revenue, tenge/ha	Growing costs, tg/c	Profit, tenge/ha	Cost of 1 hw, tenge	Profitability, %
Nantskaya (control)	4	488	808000	414763	393237	850	94.8
Amsterdam		547	935667	422136	513531	772	121.7
Faraon		533	890833	419669	471164	787	112.3
Parizhskaya karatel		260	429000	324264	104736	1516	26.6

**Conclusion:** to increase productivity carrots, to increase the profitability of its production, the varieties Amsterdam and Faraon should be grown.

**List of sources used**

1. Yusupov M.Z., Petrov E.P., Turbekova A.S., Akhmetova F.S. Vegetable growing in Kazakhstan. – Astana: KazATU named after. S. Seifullina, 2018. – 407 p.
  2. Dospekhov B.A. Field experiment methodology. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
  3. Belik V.F., Bondarenko G.L. Methodology of field experiment in vegetable and melon growing. – M.: Research Institute of Vegetable Farming, 1972. – 210 p.
  4. Methodology for state variety testing of agricultural crops. – M.: Kolos, 1975, c. 4. – 183 p.
- \* - **Scientific director** – Petrov E.P., Doctor of Agricultural Sciences, professor.

**STUDY OF EARLY IMMEDIATE VARIETIES  
WHITE CABBAGE**

**Petrov E.P.<sup>1\*</sup>, Petrov S.E.<sup>2</sup>,  
Djumadilova G.B.<sup>1</sup>, Zhexembi B.S.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh national agrarian research university  
Almaty, Kazakhstan

*e-mail: Evgenii.Petrov@kaznau.kz*

*e-mail: Gulnar.Djumadilova@yandex.ru*

*e-mail: jeksembiev94@mail.ru*

<sup>2</sup>LLP Kazakh research institute of potato and vegetable growing  
Kainar village, Almaty region, Kazakhstan

*e-mail: niikoh.nauka@rambler.ru*

**Introduction.** The most common crop, which ranks first among vegetable crops grown in open ground, is white cabbage. It is characterized by good transportability, shelf life, resistance to adverse conditions, high nutritional value and taste, and the ability to consume it fresh and processed throughout the year. Heads of cabbage contain 6-11% dry matter, 2.6-5.3% sugars, 0.6-1.1% fiber, 1.1-2.3% protein, 0.6-0.7% ash. substances, 10-13 mg% vitamin C, 0.01-0.04 mg% carotene. White cabbage is used for food as salads, for boiling, stewing, pickling, pickling, drying, and canning. Cabbage waste is used for animal feed [1].

The high popularity of the crop contributes to the search for ways to increase its productivity. One of them may be the cultivation of highly productive varieties and hybrids. To establish them in 2013-2015 years. work was carried out at the educational and production farm "Agrouniversity" in Almaty region. We studied a hybrid of early ripening cabbage: Maksuma F<sub>1</sub>, Takoma F<sub>1</sub>, Multima F<sub>1</sub>, Ankoma F<sub>1</sub>. The Iyun'skaya variety, zoned in the Almaty region, was taken as a control.

To grow seedlings, seeds were sown in a film greenhouse in 2013 - April 5, in 2014 - April 4, in 2015 - April 6. Agricultural technology for growing seedlings involved regulating temperature, watering and fertilizing. The first feeding was carried out 20-21 days after the emergence of mass shoots (10 g superphosphate, 3.7 g/m<sup>2</sup> urea), the second - 6-7 days after the first (10 g superphosphate, 5 g potassium salt, 1.8 g/m<sup>2</sup> m<sup>2</sup> urea).

Preparing the soil for planting seedlings consisted of removing plant residues, applying 20 t/ha of manure, autumn plowing to a depth of 27-30 cm, early spring harrowing in two tracks, cultivation, cutting a temporary irrigation network and irrigation furrows.

Planting of seedlings in open ground was carried out in 2013 - May 14, in 2014 - May 16, in 2015 - May 15 according to the 70x30 cm scheme. Caring for plants in open ground consisted of two manual weedings, cultivation with fertilizing with mineral fertilizer (3 hw of superphosphate and 1.1 hw/ha of urea) and 11-12 growing season waterings. The harvest took place in 2013 on August 10, in 2014 on August 14, in 2015 on August 12. During collection, the mass of heads of cabbage was taken into account.

**The purpose of the work.** Establishment of the most productive hybrids of early ripening white cabbage.

**Research methods.** Planning the experiment, setting up and conducting experiments was carried out according to the method described by B.A. Dospekhov. [2], Belik V.F., Bondarenko G.L. [3], methods of state variety testing of agricultural crops [4]. During the work, phenological observations were carried out [3]. Yield data was processed using the analysis of variance method to establish the accuracy of the experiment and the reliability of yield increases [2].

**Research results.** Phenological observations showed that the onset of technical ripeness in the Takoma F<sub>1</sub> and Multima F<sub>1</sub> hybrids was 14-15 days earlier than the control, and in the Maksuma F<sub>1</sub> hybrid - 2-3 days earlier than the control.

Crop accounting showed that the greatest increase in yield was given by Takoma F<sub>1</sub> hybrid, then comes the Multima F<sub>1</sub> hybrid (Table 1). The hybrids Maksuma F<sub>1</sub> and Ankoma F<sub>1</sub> had the same yield.

The greatest weight of the head of cabbage was in the Takoma F<sub>1</sub> hybrid (1.5 kg), the smallest in the Maksuma F<sub>1</sub> and Ankoma F<sub>1</sub> hybrids (1.3 kg).

Data on the economic efficiency of growing white cabbage are given in table 2.



Table 1

**Productivity and head weight early ripe white cabbage**

Variety	Harvest from 1 ha		Yield increase, hw/ha	Head weight, kg
	hw	%		
Iyun'skaya (control)	524	100	-	1.1
Maksuma F <sub>1</sub>	618	117.9	94	1.3
Takoma F <sub>1</sub>	713	136.1	189	1.5
Multima F <sub>1</sub>	665	126.9	141	1.4
Ankoma F <sub>1</sub>	618	117.9	94	1.3
LSD <sub>0.95</sub> Sx, %	12.8 – 28.6			
	2.1 – 3.9			

Table 2

**Economic efficiency of cultivation early ripe white cabbage**

Hybrid	Productivity, hw/ha	Revenue, tenge/ha	Cultivation costs, tg/ha	Profit, tenge/ha	Cost of 1 hw, tenge	Profitability, %
Iyun'skaya (control)	524	1572000	1308114	236886	2496	20.2
Maksuma F <sub>1</sub>	618	1854000	1404238	449762	2272	32.0
Takoma F <sub>1</sub>	713	2139000	1503291	695709	2108	42.3
Multima F <sub>1</sub>	665	1995000	1453460	541540	2186	37.3
Ankoma F <sub>1</sub>	618	1854000	1404681	449319	2273	32.0

The greatest profit was obtained from for the Takoma F<sub>1</sub> hybrid - 695,709 tenge, the smallest - for the Ankoma F<sub>1</sub> hybrid (449,319 tenge/ha). The Takoma F<sub>1</sub> hybrid had the lowest production cost and the highest

profitability of cultivation, then, according to these indicators, came the Multima F<sub>1</sub>, Maksuma F<sub>1</sub>, Ankoma F<sub>1</sub> hybrids.

**Conclusion:** to increase productivity early ripening white cabbage, to increase the economic efficiency of cultivation, reduce production costs, and increase profitability, hybrids Takoma F<sub>1</sub>, Multima F<sub>1</sub>, Maksuma F<sub>1</sub>, Ankoma F<sub>1</sub> should be grown.

#### **List of sources used**

1. Yusupov M.Z., Petrov E.P., Turbekova A.S., Akhmetova F.S. Vegetable growing in Kazakhstan. – Astana: Kaz ATU named after. S. Seifullina, 2018. – 407 p.
2. Dospehov B.A. Field experiment methodology. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
3. Belik V.F., Bondarenko G.L. Methodology of field experiment in vegetable and melon growing. – M.: Research Institute of Vegetable Farming, 1972. – 210 p.
4. Methodology for state variety testing of agricultural crops. – M.: Kolos, 1975, c. 4. – 183 p.

\* - **Scientific director** – Petrov E.P., Doctor of Agricultural Sciences, professor.

## STUDY OF ONION VARIETIES

**Petrov E.P.<sup>1\*</sup>, Petrov S.E.<sup>2</sup>,  
Djumadilova G.B.,<sup>1</sup> Zhexembi B.S.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh national agrarian research university  
Almaty, Kazakhstan

*e-mail: Evgenii.Petrov@kaznau.kz*

*e-mail: Gulnar.Djumadilova@yandex.ru*

*e-mail: jeksembiev94@mail.ru*

<sup>2</sup>LLP Kazakh research institute of potato and vegetable growing  
Kainar village, Almaty region, Kazakhstan

*e-mail: niikoh.nauka@rambler.ru*

**Introduction.** The most common vegetable crop from the onion family is onion. The onion contains 10-20% dry matter, 6-12% sugars, 0.5% fat, 2-10 mg% vitamin C, 0.03 mg% carotene, 0.12 mg% vitamin B<sub>1</sub>, 0.02 mg% vitamin B<sub>2</sub>, 0.06 mg% vitamin PP. The essential oil contained in onions inhibits pathogenic microflora. Onions are a good prophylactic for the prevention of respiratory diseases. Eating onions stimulates the secretion of gastric juice and improves appetite. Onions are used in the preparation of salads, vinaigrettes, canned vegetables, and in cooking. Onions are well stored and used fresh until a new harvest is obtained [1].

The high demand for onions makes us look for ways to increase its yield. One of them may be the use of highly productive varieties. Job to establish such varieties was carried out in 2006-2008 years. in the educational and production farm "Agrouniversity" in Almaty region. We studied onion varieties: Oktyarb'skiy (control), Mereke, Odinovets, Shtutgarten razen, Tabys, Brunsvin, Serebryany prints.

Preparing the soil for sowing seeds consisted of harvesting plant residues, application of 20 t/ha of humus, autumn plowing to a depth of 27-30 cm, early spring harrowing in two tracks, cultivation, cutting of a temporary irrigation network.

Sowing of seeds in open ground was carried out at 2006 April 12, in 2007 - April 10, in 2008 - April 11 according to a two-line tape scheme: the distance between tapes is 50 cm, between lines 30 cm, between plants in a line 5 cm. Plant care during the growing season consisted of two manual weeding, two cultivations, one of which was combined with

fertilizing with mineral fertilizer and 9-10 waterings. The harvest was carried out in 2006 on September 18, in 2007 on September 17, in 2008 on September 19.

**The purpose of the work.** Establishment of the most productive varieties of onions for the Almaty region.

**Research methods.** Planning the experiment, setting up and conducting experiments was carried out according to the method described by B.A. Dospekhov. [2], Belik V.F., Bondarenko G.L. [3], methods of state variety testing of agricultural crops [4]. During the work, phenological observations were carried out [3]. Yield data was processed using the analysis of variance method to establish the accuracy of the experiment and the reliability of yield increases [2].

**Research results.** Phenological observations showed that the Tabys variety entered the next phases of development 2-3 days earlier than the control. The harvest was carried out in 2006 on September 18, in 2007 on September 17, in 2008 on September 19.

Table 1 presents the obtained data on the yield and bulb (onion) weight of the studied varieties onions.

*Table 1*

**Productivity and weight onion bulbs**

Variety	Harvest from 1 ha		Yield increase, hw/ha	Bulb onion weight, g
	hw	%		
Oktyarb'skiy (control)	298	100	-	59
Mereke	453	152.0	155	99
Odinovets	375	125.8	77	75
Shtutgarten razen	353	118.5	55	71
Tabys	515	172.8	217	103
Brunsvin	286	96.0	-	57
Serebryanyy prints	292	98.0	-	58
LSD <sub>0,95</sub>	7.0 – 24.8			
Sx, %	2.0 – 6.3			

A significant increase in yield was achieved by the varieties Mereke, Odinovets, Shtutgarten razen, and Tabys. The yield of onion varieties Brunsvin and Serebryanyy prints was below control.

Table 2 presents the economic efficiency of growing the studied varieties of onions.

Table 2

**Economic efficiency of growing onions**

Variety	Productivity, hw/ha	Revenue, tenge/ha	Cultivation costs, tg/ha	Profit, tenge/ha	Cost of 1 hw, tenge	Profitability, %
Oktyarb'skiy (control)	298	297667	156633	141034	526	90.0
Mereke	453	453000	189760	263240	419	138.7
Odinovets	375	375333	183791	191542	490	104.2
Shtutgarten razen	353	352667	181535	171132	514	94.3
Tabys	515	515333	194174	321159	377	165.4
Brunsvin	286	286333	175561	110682	614	63.1
Serebryany prints	292	291667	176155	115512	603	65.6

The greatest profit received when growing onions of the Tabys variety - 321,159 tenge/ha and the Mereke variety - 263,240 tenge/ha. They have lower production costs and greater profitability.

**Conclusion:** to increase productivity of onions, to increase the economic efficiency of the crop, the varieties Tabys, Mereke, Odinovets, and Shtutgarten razen should be grown.

**List of sources used**

1. Yusupov M.Z., Petrov E.P., Turbekova A.S., Akhmetova F.S. Vegetable growing in Kazakhstan. – Astana: KazATU named after. S. Seifullina, 2018. – 407 p.

2. Dospehov B.A. Field experiment methodology. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
3. Belik V.F., Bondarenko G.L. Methodology of field experiment in vegetable and melon growing. – M.: Research Institute of Vegetable Farming, 1972. – 210 p.
4. Methodology for state variety testing of agricultural crops. – M.: Kolos, 1975, c. 4. – 183 p.

\* - **Scientific director** – Petrov E.P., Doctor of Agricultural Sciences, professor.

УДК 635.631.153.86

## **ОРГАНІЧНЕ ОВОЧІВНИЦТВО В УКРАЇНІ: НАУКОВО-ПРАКТИЧНА СКЛАДОВА ПРОБЛЕМИ**

**Позняк О.В.**

Дослідна станція «Маяк»

Інституту овочівництва і баштанництва НААН

с. Крути, Чернігівська обл, Україна

*e-mail: konf-dsmayak@ukr.net*

З урахуванням історичних передумов і викликів сьогодення, актуальним напрямом розвитку аграрного виробництва в Україні є перехід на органічне землеробство, що сприятиме забезпеченню населення екологічно чистими продуктами, відродженню родючості ґрунту та збереженню довкілля, а виробникам - отримати додаткові прибутки від реалізації екологічно чистої продукції [5].

Реалії переходу до органічних стандартів Європейського Союзу, передбачених Постановою Ради ЄС №834/2007 від 28 червня 2007 р. щодо органічного виробництва та маркування органічних продуктів та іншими документами переконують, що іншого шляху не існує, і майбутнє для України – саме в органічному сільському господарстві [1]. За цією постановою, «органічне виробництво – цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі найкращий досвід з огляду на збереження довкілля, рівень біологічного різноманіття, збереження природних ресурсів,

застосування високих стандартів належного утримання тварин та методів виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених із застосуванням речовин і процесів природного походження» [3]. За визначенням Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху, органічне сільське господарство - це «...виробнича система, що підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем і людей. Воно залежить від економічних процесів, біологічної різноманітності та природних циклів, характерних для місцевих умов, при цьому уникає використання шкідливих ресурсів, які викликають несприятливі наслідки. Органічне сільське господарство поєднує в собі традиції, нововведення та науку з метою покращення навколишнього середовища та сприяння розвитку справедливих взаємовідносин і належного рівня життя для всього вищезазначеного». У частині першій першої статті Закону України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини», прийнятому у 2013 р., зазначено, що виробництво органічної продукції є «виробнича діяльність фізичних та юридичних осіб (у тому числі з вирощування та переробки), де під час такого виробництва виключається застосування хімічних добрив, пестицидів, генетично модифікованих організмів (ГМО), консервантів тощо, та на всіх етапах виробництва (вирощування, переробки) застосовуються методи, принципи та правила, визначені цим Законом для отримання натуральної (екологічно чистої) продукції, а також збереження та відновлення природних ресурсів» [1].

Таким чином, в Україні започатковано формування повного пакету нормативно-правових актів для створення ефективної законодавчої бази європейського рівня, правової і науково-технічної бази для забезпечення рівних умов функціонування суб'єктів господарювання органічного напрямку [3].

В Україні з кожним роком збільшується кількість людей, що надають перевагу здоровому способу життя. Нині частка споживачів, готових купувати органічні продукти за підвищеними цінами, становить близько 8%. Вітчизняні харчові продукти традиційно вважаються смачними і переважно натуральними.

Система «органічного землеробства/виробництва», що охоплює різні галузі рослинництва і тваринництва, є на сьогодні найпоширенішою в Україні. Адже, окрім власне органічного землеробства, до альтернативних методів ведення

сільськогосподарського виробництва відносять також біоінтенсивне міні-землеробство, біодинамічне землеробство, екологічне сільське господарство, ЕМ-технології, усталене сільське господарство з низькою ресурсомісткістю, точне землеробство та регенеративне сільське господарство. Проте, за певної відмінності перелічених систем землеробства, їм притаманні загальні риси, серед яких – виробництво екологічно чистих, корисних для здоров'я людини продуктів харчування [3].

Розвиток органічного виробництва – один з пріоритетних напрямів наукових досліджень Національної академії аграрних наук України у період теперішнього реформування, що має інноваційну націленість і покликане забезпечити інтеграцію аграрної науки в інноваційно-інвестиційне середовище наукоємкого ринку АПК [2].

У структурі товарної органічної продукції, що виробляється в Україні, пшениця озима займає 31%, соняшник – 27%, кукурудза на зерно – 19%, ячмінь – 6%, соя - 5%, буряки цукрові – 2%, а інша продукція (включно з овочевою) – не перевищує рівня 10%. Згідно розрахунків науковців, до 2020 р. частка споживання органічної продукції у загальній складатиме 12,9%, а за видами органічної продукції частка овочів і картоплі має становити 14,6% [3].

Основними заходами щодо регулювання органічного сектора овочевого ринку є: розроблення системи «Органічне виробництво» як для крупнотоварного сектора, так і господарств населення з використанням відповідних наукових розробок та засобів контролю за якістю продукції; стимулювання ведення органічного сільського господарства та доведення показників виробництва органічних овочевих культур до 10%; наближення законодавства України до законодавства ЄС відповідно до Угоди про асоціацію та до відповідних міжнародних стандартів, зокрема щодо безпеки харчових продуктів санітарного та фітосанітарного контролю, а також заходів, визначених Планом дій щодо імплементації Угоди про асоціацію, затвердженим розпорядженням КМУ № 847-р, з метою забезпечення правового поля для виробництва органічних овочів, їх переробки і торгівлі; ...просування органічних торгових марок та контроль за їх походженням; поступальне впровадження ефективної моделі прогнозування, планування та виробництва в діяльності органічного підприємства; впровадження науково обґрунтованих підходів при



вирощуванні органічних овочів..., створення вітчизняних «органічних брендів»... та низка інших [4].

Підсумовуючи, можна зробити **висновки**, що, в сучасних умовах інноваційно-інвестиційного розвитку агропромислового комплексу актуальним напрямом є перехід на органічне землеробство у цілому й овочівництво зокрема. Розвиток органічного виробництва залишається пріоритетним напрямом наукових досліджень у провідних наукових установах мережі НААН України. Відтак реалізація комплексу заходів щодо переходу на органічний напрям сприятиме регулюванню сектора овочевого ринку і збільшенню виробництва відповідної продукції.

### Список використаних джерел

1. Вергунов В. А. Історія органічного землеробства в Україні у контексті внеску Героя Соціалістичної Праці, Героя України С. С. Антонця / *Дбаючи про землю: думка, дія, турбота*: зб. матеріалів / уклад. В. А. Вергунов, М. М. Давиденко, В. М. Товмаченко; наук. ред. В. А. Вергунов. Київ: ТОВ «Видавництво «Зерно», 2014. С. 9-24.

2. Вергунов В. А. *Науково-організаційні засади функціонування Національної академії аграрних наук України: передумови появи, головні здобутки та інноваційні перспективи (до 85-річчя НААН)*: наук. доп. / НААН, ННСГБ. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. С. 32.

3. Камінський, В. Ф. Ведення органічного землеробства в Україні: реалії та перспективи / *Дбаючи про землю: думка, дія, турбота*: зб. матеріалів / уклад. В. А. Вергунов, М. М. Давиденко, В. М. Товмаченко; наук. ред. В. А. Вергунов. Київ: ТОВ «Видавництво «Зерно», 2014. С. 25-42.

4. Корнієнко С. І., Рудь В. П. Основні положення галузевої комплексної програми «Овочі України-2020» / *Овочівництво і багтанництво: між від. наук. темат. зб-к*. Харків: ВП «Плеяда», 2015. Вип. 61. С. 17-33.

5. Котенко С. С. Органічне землеробство: історичні аспекти та сучасний стан / *Овочівництво і багтанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку*: матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. (у рамках I-го наук. форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2016», 21-22 березня 2016 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Ніжин: Видавець Лисенко М.М., 2016. Т. 1. С. 96-105.

УДК 635.1/.8+635.61(091)(477)“1976”:635.132:635.63:635.25

**СТАНОВЛЕННЯ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМИ НАУКОВИХ  
ДОСЛІДЖЕНЬ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ «МАЯК» ІНСТИТУТУ  
ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА НААН  
(ДО 50-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ СТВОРЕННЯ УСТАНОВИ)**

**Позняк О.В., Тризуб З.А.**

Дослідна станція «Маяк»

Інституту овочівництва і баштанництва НААН

с. Крути, Чернігівська обл., Україна

*e-mail: konf-dsmayak@ukr.net*

Селекційно-дослідна станція «Маяк» (тепер Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН) створена в насінницькому радгоспі ім. Котовського в селі Крути Ніжинського району Чернігівської області за наказом Міністерства сільського господарства СРСР № 192 від 26 квітня 1974 року з метою удосконалення технології механізованого вирощування і збирання насіння овочевих культур та кормових коренеплодів в районах Полісся УРСР.

З початку свого існування установа входила до мережі Всесоюзного науково-дослідного інституту селекції і насінництва овочевих культур (ВНДІСНОК, м. Москва). З 1992 року станцію підпорядковано Інституту овочівництва і баштанництва Української академії аграрних наук (тепер – Національної академії аграрних наук України).

Директором радгоспу ім. Котовського, і, відповідно, Селекційно-дослідної станції «Маяк» з часу заснування й по 1980 рік був Іван Федосійович Сотник, заступником директора з наукової роботи – кандидат сільськогосподарських наук Микола Володимирович Онищенко. М.В. Онищенко з 1980 по 1982 р. очолював Селекційно-дослідну станцію.

З 1982 по 1983 роки директором установи був Набок Іван Григорович, з 1983 по 1987 рр. – Петрук Леонід Йосипович, з 1987 по 1988 рр. – Тарасенко Василь Васильович, з 1988 по 1993 рр. – Пірковський Олексій Федорович, з 1993 по 1997 рр. – Чаленко Григорій Олексійович.

У 1997 р. відбулася реструктуризація установи, зокрема відокремлення від неї дослідного господарства; організаційна структура станції, визначена на той час, зберігається донині.

На посаді заступника директора з наукової роботи установи з травня 1982 р. по березень 1994 р. працював кандидат економічних наук Жовнер Іван Михайлович, з березня 1994 р. – Дяченко Іван Іванович, якого у лютому 1997 р. призначено директором станції. З січня 2000 р. і до травня 2013 р. установу очолював Кривець Дмитрій Олегович, з червня 2013 по 2018 рр. – кандидат сільськогосподарських наук Ткалич Юрій Вадимович, з березня 2018 р. по червень 2023 р. – Касян Олександр Іванович, з липня 2023 р. й донині – Тризуб Зоя Анатоліївна.

*Становлення в перші роки діяльності установи.* У 1976 р. науково-дослідна робота проводилася за 2 тематиками: «Розроблення прогресивної технології виробництва насіння огірка» та «Розроблення прогресивної технології виробництва цибулі сіянки», результати яких уже були використані при розробленні перших технологій вирощування овочевих культур на насінневі цілі, розроблених в установі

Спочатку адміністративні будівлі і технічні споруди розміщувалися у пристосованих приміщеннях. Для прикладу, на виділеній території для тракторного парку у перші роки діяльності для потреб станції використовувалася стара клуня. Згодом у центрі села Крути збудоване приміщення адміністративно-лабораторного корпусу.

1974 р. був організаційним, як така науково-дослідна робота не проводилась. У 1975 р. вже започатковувались дослідження з сортом огірка Ніжинський місцевий, зокрема розпочато вивчення елементів технології на насінневі цілі.

За наявними звітними даними, у 1976 році вже можна ствердно говорити про повноцінне розгортання наукових досліджень в установі: сформована структура підрозділів, укомплектовано штат наукового і допоміжного персоналу, затверджено робочі плани тощо.

Дослідження з розробки технології виробництва насіння огірка у 1976 р. здійснювалися за 4 розділами:

- дослідження агротехнологічних прийомів, хімічних засобів і робочих органів механізмів, що здатні забезпечувати боротьбу з бур'янами без втрат або з мінімальними затратами ручної праці;

- розроблення робочих органів культиватора для прищипування рослин і підрізання бур'янів під пагонами огіркової рослини;

- дослідження робочих органів для збирання насінневих плодів;

- вивчення набору машин для поточної лінії для виділення, зброджування, сушіння, очистки і затарювання насіння.

З урахуванням проведених досліджень було запропоновано на 1997 рік внести уточнення до програми досліджень, зокрема заплановано значно розширити дослідження з вивчення гербіцидів.

За тематикою «Розроблення прогресивної технології виробництва цибулі сіянки» дослідження проводили за такими розділами:

- дослідження агротехнічних прийомів, хімічних засобів і набору машин, що забезпечать оптимальні умови для формування урожаю з мінімальними затратами ручної праці;

- дослідження робочих органів, що забезпечують найбільш доцільну ширину смуги;

- дослідження прийомів технології однофазного збирання і режимів активного вентилювання вороху цибуляно-стеблової маси, здатного забезпечити оптимальні умови для формування цибулин сіянки.

У звіті подані пояснювальна записка і креслення технологічної частини проекту «Експериментального пункту післязбиральної доробки цибулі сіянки», розробленого в установі. Будівництво цього пункту у радгоспі ім. Котовського у було завершено у звітному році і на час збирання цибулі сіянки він вступив у експлуатацію.

Окрім приведених вище тематик, в установі у 1976 р. проведені пошукові досліді:

- «Впровадження науково-технічних досягнень і передового досвіду у виробництво»;

- «Вивчення можливості отримання насіння дворічних культур у сумісних посадках із зерновими»;

- «Безпересадочна культура виробництва насіння».

Перші результати щодо впровадження елементів прогресивної технології, що розроблялась в установі, засвідчили правильний вектор у виборі напрямів досліджень. Так, у радгоспі ім. Котовського на площі 20 га впроваджено широкосмугову сівбу для вирощування

цибулі-сіянки, що дало змогу отримати урожайність 128 ц/га (для порівняння: у 1970-1975 рр. середня урожайність склала 68 ц/га).

По дворічним культурам, насінництво яких проводили в радгоспі ім. Котовського, впровадили у якості пошукових досліджень нові агрегати: виймання маточників із траншеї здійснювали за допомогою ТКУ-0,9, а їх висаджування у ґрунт – висадкопосадочною машиною ВПУ-4.

З метою підвищення кваліфікації кадрів співробітниками установи прочитані лекції на республіканських семінарах головним агрономам та інженерам, агрономам насінневодам, бригадирам тракторних бригад насінницьких господарств, старшим агрономам обласних об'єднань і МРО «Укрсортонасінняовоч» (усього 340 чол.). Тематика лекцій: «Система сівозмін у господарствах, що спеціалізуються на насінництві овочевих культур», «Механізація виробництва насіння овочевих культур», «Технологія вирощування і післязбиральної доробки сіянки», «Теоретичні основи і практичне застосування активного вентилявання при сушінні насіння, а також зберігання маточників і посадкового матеріалу овочевих культур».

Результати пошукового дослідження з вивчення можливості сумісного вирощування насінників дворічних овочевих культур (капуста сорту Амагер 611, буряк столовий сорту Носівський плоский. Буряк кормовий сорту Урсус, морква сорту Нантська, цибуля ріпчаста сорту Каба 132) у посівах озимої пшениці зазнали значного впливу несприятливих метеорологічних умов (сівба озимих восени 1975 року була проведена із запізненням – 17 серпня і у сухий ґрунт; недостаток вологи упродовж вегетаційного періоду у 1976 році), отже отримано низьку урожайність практично по усім культурам, що вирощувались у сумісних/змішаних посівах. Проте напрям вважався перспективним і визнано за необхідне продовжити ці дослідження у 1977 році.

***Розроблення механізованої технології виробництва насіння моркви.*** Однією з перших значимих розробок в установі можна назвати механізовану технологію виробництва насіння моркви у зоні Лісостепу України. Ця технологія базувалася на основі результатів проведених у 1977-1980 рр. досліджень. Керівник теми - директор СДС «Маяк» М. В. Онищенко, відповідальний виконавець - зав. лабораторією технології І.С. Онищенко, виконавці НДР: лаборант М. П. Закалюжна, ст. лаборант М. М. Луценко, ст. лаборант Д. Д. Максименко, зав. фотолaboratorією М. П.

Маленко, лаборант В. М. Пархоменко, м.н.с. Г. М. Чабан, с.н.с. О. Г. Чутченко.

У сівозміні морква першого і другого року вегетації розміщується після озимих зернових (на зерно). Після звільнення поля від попередника проводиться лущення стерні лущильником ЛД-10 у агрегаті з трактором Т-150. Перед оранкою рекомендувалося вносити мінеральні добрива (2-2,5 ц/га аміачної селітри, 3,0 ц/га суперфосфату і 3,5 ц/га хлористого калію). Оранка проводилась на глибину орного шару (25-27 см) плугами у агрегаті з боронами. У разі, якщо ґрунт погано розпушувався, було багато грудок, використовували кільчасто-шпоровий коток. При забур'яненості поля пирієм, після оранки вносився гербіцид ТХАН з розрахунку 25-30 кг/га за д.р. і зароблявся боронами. Зазначений гербіцид вносився не пізніше першої половини серпня. За необхідності, для знищення бур'янів рекомендована культивация зябу культиватором КПС-4.

Рано навесні проводилось закриття вологи, для цього поле боронувалося важкими боронами у два сліди. Перед першою культивациєю розкидачем ІРМГ-4 вносяться мінеральні добрива з розрахунку 1,1-1,6 ц/га аміачної селітри, 0,6-0,8 ц/га суперфосфата, 0,8-1,0 хлористого калію. Використовується культиватор ЧКУ-4 з боронами, глибина культивациї 16-18 см. Передпосівна культивация проводиться безпосередньо перед сівбою на глибину заробки насіння (3-4 см) універсальним культиватором РВК-3.

Сівба здійснювалась сівалкою ССПО-4,2 (конструкції дослідної станції «Маяк») Схема сівби 50+5x5+40+5x5. Перед сівбою насіння оброблялося фунгіцидом фенріурамом (4 кг/га), норма вісіву насіння становила 6 кг/га.

До появи сходів проводили перше внесення гербіциду лінурон у дозі 3 кг/га за д.р. (агрегатом ОН-400), норма внесення розчину становила 400 л/га. Розпушування міжрядь проводилося у міру необхідності фрезерним культиватором ФПК-4,2, або культиватором КРН-4,2, що обладнувався стрільчастими лапами і бритвами. Друге внесення лінурону проводили у фазу появи 2-3 справжніх листків (доза 3 кг/га за д.р.). За 10-15 діб до збирання маточників доцільне проведення міжрядного обробітку культиватором КРН-4,2, обладнаного долотами, на глибину 7-8 см.

Перед збиранням маточників проводили скошування гички з використанням КІР-1,5 (гичка завантажувалася у причіп). Збирання

маточників із завантажуванням у транспортні засоби здійснювали картоплезбиральним комбайном Є-665/6 з пристосуванням для збирання моркви ПУМ-2. Сортування маточників моркви перед закладанням у сховище з регульованим режимом зберігання (відносна вологість повітря 98-99%, температура 0<sup>+</sup>...1<sup>0</sup> С) сортували на пункті ПСК-6. Висота шару при зберіганні насипом становила 1,5-2 м.

Вирощування насінників моркви (другий рік). Після збирання попередника проводиться лушення стерні на глибину 6-8 см. Перед оранкою вносили гній з розрахунку 25-30 т/га і мінеральні добрива (N<sub>45</sub>, P<sub>60</sub> і K<sub>45</sub>). Інші агротехнологічні операції з підготовки ґрунту восени проводились аналогічно першому року вирощування моркви.

Підготовка ґрунту під насінники розпочинається за першої можливості проведення польових робіт і включає в себе закриття вологи, першу культивуацію з боронуванням, глибоку передпосадкову культивуацію культиватором ЧКУ-4 на глибину 16-20 см з одночасним боронуванням. Висаджування маточників проводилось висадкопосадковою машиною ВПУ-4 за схемою 70x35 см, маса маточників 70-130 г, норма висаджування 42 тис. шт./га.

Відразу після висаджування маточників проводилось коткування посадок котками ЗКВГ-1,4. Перед відростанням маточників проводилось відкриття розеток сітчастою бороною БСО-4.0. Після відкриття розеток вносили гербіцид лінурон (3 кг/га за д.р.) оприскувачем ОН-400. Перед зімкненням рядків лінурон у такій же дозі вносили повторно, але спрямовано у міжряддя (використовували ОН-400/1).

Збирання насінників моркви проводили при побурінні 50-60% зонтиків, обробляли десикантом – хлоратом магнію з розрахунку 18 кг/га за д.р. (трактором МТЗ-80 в агрегаті з оприскувачем ОН-400 з припіднятою штангою) з розходом робочого розчину 400-600 л/га. За вологості 12-15% проводили пряме комбайнування комбайном СК-5. У разі, якщо десиканти не використовували, проводили збирання насінників роздільним способом: скошування жаткою ЖРС-4,2 при побурінні 50-60% зонтиків, після підсушування маси у валках до вологості 12-15% проводили обмолот комбайном СК-5 (обороты барабана 600-800 об./хв.). Ворох просушували на напілній сушарці агрегатом ВПТ-600. Відтирання вороху від шипиків проводили на МВ-2,5, після чого проводилась первинна оистка на ОВП-20, а доочищення насіння до необхідних посівних кондицій на «Петкус-Гігант».

Розроблені у 1977-1980 рр. рекомендації потребували додаткового вивчення окремих елементів, зокрема вивчення схем сівби і норм висіву насіння при стрічково-смуговій сівбі; випробування збиральних машин при вирощуванні маточників; дослідження щодо застосування гербіцидів і десикантів на культурі.

У 1981-1986 рр. дослідження проводились за темою 01.18 «Розробити та впровадити технологічний процес механізованого виробництва насіння моркви». Науковий керівник – зав. лаб. механізованих технологій ВНДСНОК, канд. с.-г. н. А. В. Дураков, виконавці – І. С. Онищенко, П. П. Юрченко, Д. Д. Максименко та М. Г. Птуха. Проведені досліді: 1) Розробка та обґрунтування галузевого стандарту на маточники столової моркви; 2) розробка способів гідротермічного обеззаражування насіння; 3) удосконалення хімічного методу захисту насінників від фомозу і білої гнилі; 4) ефективність сівби столової моркви дражованим насінням.

Проблематиці вирощування моркви на насінневі цілі була присвячена дисертаційна (на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук) робота наукового співробітника Гуцола В. Г. Дослідження проводились на СДС «Маяк» у 1984-1987 рр. Метою цього дослідження було вивчення можливості використання едиду, тракефона і басту у якості десикантів на насінниках моркви і встановлення їх доз, виходячи з біологічного стану насінників. Для цього були виконані такі завдання: визначення ступеню стиглості насіння за їх біохімічним складом, вологістю і встановлення оптимальних строків обробки насінників десикантами; виявлення впливу різних видів десикантів і їх доз на урожайність, посівні якості свіжозібраного насіння і у процесі зберігання; вплив десикантів на мікрофлору насіння моркви; вплив мутаційної дії десикантів на насіння; дослідження післядії десикантів на сортові та урожайні якості потомства; вивчення зберігання, вмісту сухої речовини, цукрів, каротину і вітаміну С у коренеплодах, вирощених з насіння, обробленого десикантами.

За результатами проведених досліджень дисертантом встановлено, що оптимальним строком проведення десикації насінників моркви є 50-55 добовий вік насіння і воологість насіння зонтиків I-го порядку 50-55%. Застосування десикантів у цей період не мало негативного впливу на енергію проростання, схожість, масу 1000 насінин і урожайність. Десикацію у більш ранні строки



проводити не доцільно, оскільки насіння 45-добового віку ще молоді й у них не завершений процес накопичення біохімічного складу і зародку, що у післядії негативно впливає на посівні якості насіння.

У якості десикантів на насінниках моркви ефективними виявились усі випробувані препарати за оптимальних доз застосування: едиду – 4-6 кг/га, тракефону – 20 кг/га, басту – 2 кг/га за д.р. Обробка насінників моркви не сприяла підвищенню схожості, проте й не мала негативного впливу на посівні якості насіння у процесі зберігання.

Десикація насінників моркви сорту Московська зимова А-515 препаратами едилом, реглоном, тракефоном та бастою у різних комбінаціях мало незначну мутагенну дію. Десикація насінників також не мало негативного впливу на ріст і розвиток і біохімічний склад коренеплодів моркви: урожайність коренеплодів, вирощених із насіння після десикації не відрізнялась від контролю ані величиною, ані товарними якостями, ані вмістом сухої речовини, цукрів, каротину і вітаміну С.

За результатами проведених досліджень встановлено, що десикація насінників моркви – вигідний агроприйом: затрати на проведення збирання насінників після десикації і прямого комбайнування у тогочасних цінах були нижчі на 79,96 руб.; для ручного збирання 1 га насінників потрібно 88,2 людиногодин, а при застосуванні десикації – лише 5,0 людиногодин; дохід становив 1050,48 руб.; рівень рентабельності 177,1%.

**Вивчення технологічних аспектів виробництва огірка на насінневі цілі.** Ніжинський район Чернігівської області – історична батьківщина всесвітньовідомого сорту огірка народної селекції Ніжинський місцевий. На його основі розвивався славнозвісний ніжинський огірковий промисел. На Селекційно-дослідній станції «Маяк» з самого початку діяльності установи згідно тематичних планів проводилась науково-дослідна робота з цим сортом по вивченню різноманітних аспектів, зокрема технологічних.

Технологічний процес вирощування огірків на початку 80-х років ХХ сторіччя залишався досить трудомістким, потребував значних затрат ручної праці. Основні фактори, які знижували виробництво продукції – застаріла технологія вирощування, заготівель та переробки, низький рівень механізації, відсутність машин для збирання врожаю, постійне зменшення кількості людей, зайнятих на

їх виробництві, повільне впровадження у виробництво досягнень науки і техніки.

З метою скорочення затрат ручної праці, зниження собівартості продукції та підвищення врожайності на селекційно-дослідній станції «Маяк» розроблена промислова технологія вирощування огірків сорту Ніжинський місцевий на товарні і насіннєві цілі. Упродовж наступного періоду вона удосконалювалась, розроблялися і вивчалися окремі елементи технології.

В сівозміні посіви огірка розміщуються після багаторічних трав, озимих зернових, бобових (окрім квасолі), ранньої картоплі. Повторно повертати культуру на ці поля можна через 3-4 роки.

СДС «Маяк» разом із кафедрою сільськогосподарських машин Саратовського інституту механізації сільського господарства для збирання насінних плодів огірків по договірній тематиці розроблена спеціальна машина (дослідження проводились з 1976 року). Робочі органи – голчастого типу. Принцип роботи машини – наколювання насінників на голки барабана, що котиться. Наколоті плоди разом з огудиною знімаються з барабана спеціальними знімачами і потрапляють на транспортер. З транспортера ця маса поступає на вальці, де відокремлюються стебла, а плоди транспортуються транспортером в транспортний засіб, що рухається поряд. Зазначена конструкція, яка складалася з двох півтораметрових голчастих барабанів зі знімним пристроєм, навішувалася на зерновий комбайн СК-4 замість хедера.

Випробування машини в 1976 році показали, що голчастий барабан наколює і підіймає разом з огудиною 86% плодів. Знімний пристрій, виконаний зі сталевих смуг, притиснутих під кутом до барабана між рядами голок, працював незадовільно. Знімання маси було не повністю. Крім того, у процесі руху маси по нахилу до транспортера вона часто накопичувалася, що призводило до зупинки агрегату. В 1977 році знімачі були виготовлені зі сталевих смуг і зроблені більш стійкішими. В місцях дотику знімних смуг влаштовані пази, які забезпечували хід знімачів урівень зі стінкою барабана по колу, що значно покращило знімання маси. Для того, щоб маса не накопичувалася на знімачах, встановлено активний бітер. Змінені і точки кріплення поперечного транспортера.

Враховуючи результати випробувань за 1977 рік, техрадою РО «Укрсортонасінняовоч» отримано замовлення експериментальною

майстернею радгоспу «Козаровичі» виготовити 3 зразки збиральних машин. Проте був виготовлений тільки 1 зразок машини, який був випробуваний в радгоспі «Молода гвардія» Херсонської області. Через неякісне виготовлення пристрою огірково-збиральної машини, вона швидко зламалася. В 1979 році подальше удосконалення цієї машини проводилось у Миколаївському філіалі ДСКБ по машинах для овочівництва. Випробування макетного зразка в радгоспі «Восток» РО «Укрсортнасіняовоч» дало позитивні результати. Між МДСКБ і СДС «Маяк» було укладено договір про творчу співпрацю по дальшому удосконаленню цієї машини.

У результаті проведених в 1976-1980 рр. на СДС «Маяк» досліджень були вивчені елементи механізованої технології виробництва насіння огірка. Зокрема встановлено:

- напівпаровий обробіток ґрунту знижує забур'яненість посівів в два рази. Глибока перша весняна культивуація на глибину 15-18 см у порівнянні із звичайною підвищувала урожайність насіння огірка в середньому за 5 років на 0,5 ц/га;

- застосування стрічкової дворядкової схеми посіву 120+60 см у порівнянні з широкорядним міжряддям 90 см забезпечило прибавку урожаю в середньому за 1975-1978 р.р. 0,4 ц/га, але така схема не дає можливості проведення міжрядного обробітку на протязі всього періоду вегетації рослин;

- при схемах посіву з міжряддям 140 і 180 см в 1979 році урожайність не знизилась, а в 1980 році при схемі посіву 140x10 см отримали урожайність на 0,5 ц/га, а при схемі посіву 140x10 см + органічне добриво урожайність насіння була на 0,7 ц/га більшою у порівнянні з контролем (ширина міжрядь 90 см);

- нарізання направляючих борозен дає можливість проведення міжрядного обробітку з шириною захисної смуги 10 см. Таким чином міжрядний обробіток культиватором КРН-5,6 із захисною смугою 10 см проводився на протязі всього періоду вегетації. Направляючі борозни для коліс трактора відновлювалися після кожної культивуації;

- досходова «сліпа» культивуація нижче глибини розміщення насіння огірка, що наклонулося, виявилась ефективнішою за боронування до появи сходів (кількість бур'янів перед першою прополкою менше на 63% у порівнянні з боронуванням, перед наступними культивуаціями – відповідно на 9%). Проведення даного

агрозаходу дає можливість в роки з холодною весною отримувати сходи огірка на 2-3 дні раніше звичайних строків. Досходова «сліпа» культивуація проводилась на 3-4 см нижче залягання насіння, коли проростки насіння, які наклонились, становили 16-18 мм. Досходова сліпа культивуація проводилась культиватором КПС-4,0 зі стрілочними лапами для суцільного обробітку ґрунту вздовж посіву в агрегаті з посівними боронами;

- доведена ефективність роботи на огірку баштанного культиватора КНБ-5,4;

- доведена висока ефективність на насінницьких посівах огірка гербіциду трефлану з амібеном + базагран або іллоксан. Він знижував забур'яненість перед першою прополкою на 80-85% і перед збиранням на 75-86%. Затрати праці знижувались в 3 рази;

- пристрій для збирання насінневих плодів з підбиральними робочими органами голчастого типу може бути використаний на збиранні насінневих плодів огірків.

Існуючий на той час набір робочих органів, що використовувався в операціях по догляду за посівами огірка, давав змогу проводити міжрядні обробітки тільки в початковий період росту рослин. Поява у міжряддях навіть окремих пагонів огіркової рослини перешкоджав міжрядному обробітку, що потребувало проведення прополки вручну. У зв'язку з цим у 1978 р. були виготовлені секції робочих органів, які склалися із дискових ножів і плоскорізних лап. Передбачалося, що за допомогою дискових ножів буде прищипуватися (різатися) основне стебло окремих рослин огірка, що пройшли через середину міжрядь. При цьому в середині міжряддя створюються умови для безперешкодного проходження стойки плоскорізних лап, які будуть підрізати бур'яни під гудиною рослин огірка. Плоскорізні лапи були прототипами лап баштанного культиватора, придатні для обробітку міжрядь шириною 120-180 см. В 1979-1980 рр. на станції був закладений дослід по вивченню механізованого обробітку посівів огірка і випробування баштанного культиватора КНБ-5,4.

Виділення насіння, його змивання і сушіння здійснювалося на лінії СВЛ-30. Дослідженнями, проведеними на СДС «Маяк» вивчено вплив дозарювання насінників після збирання протягом 5-15 діб і зброджування насіння на його посівні якості.

Для отримання високих врожаїв насіння огірка необхідно вносити велику кількість органічних добрив, що не відповідало можливостям спеціалізованих господарств, які мали у структурі посівних площ 300-400 га насінників огірка і інших овочевих рослин. Отже, постала необхідність вивчити можливість локального внесення гною в малих дозах у розрахунку на гектар, яка була б не менш ефективною, ніж при внесенні на га великих доз.

На СДС «Маяк» проводились дослідження з внесення невеликих доз органічних добрив безпосередньо в зону посіву насіння огірка. Для здійснення цих дослідів був розроблений і виготовлений комбінований агрегат «Маяк».

Комбінований агрегат за один прохід робить декілька операцій: нарізання борозен; локальне внесення безпосередньо в борозни перегною-сипцю (в зону майбутніх рядків огірка); присипання перегною-сипцю ґрунтом; посів насіння; прикотковування рядків. Машина агрегувалася з тракторами Т-70С, Т-150К. Підвезення і загрузка добрив в агрегат здійснювалося автомобілем САЗ-3502.

Локальне внесення добрив сприяє кращому і більш швидкому засвоєнню поживних речовин рослинами, створює сприятливі умови на початку вегетації. Урожайність плодів і насіння огірка збільшилися на 16% при зниженні витрат на 20-25%. За локального внесення перегною-сипцю норма становить 20 т/га, тоді як при звичайній технології 60-80 т/га.

Запорукою високого врожаю огірків є підготовка насіння до сівби. Сівба однорічним насінням небажана, оскільки при цьому значно зменшується кількість жіночих квіток. Так, у 1987-1989 рр. практично всі плантації огірка сорту Ніжинський місцевий в зоні висівалися однорічним насінням: у результаті рослини рясно квітували, але квітки були переважно чоловічі. Для сівби рекомендується використовувати дво-трирічне насіння, добре виповнене, повновісне. При сівбі такого посівного матеріалу активно з'являються сходи, рослини дружно цвітуть, мають велику кількість жіночих квіток, забезпечують більший урожай. У разі необхідності висівати однорічне насіння, його перед посівом необхідно відповідним чином підготувати. На практиці добре зарекомендували себе такі способи підготовки насіння: прогрівання перед сівбою, загартування змінними температурами, намочування в розчинах

мікроелементів, дія на насіння гібереліном, дріжджування, барботування, гідротермічна обробка та обробка промінням лазера.

В 1983-1984 рр. на СДС «Маяк» вперше застосували опромінення насіння сорту Ніжинський місцевий на лазерній установці. Дослід проводився паралельно з висівом контрольного (без обробки) насіння і з тим, що пройшло гідротермічну обробку (прогріте протягом 15 хвилин у воді за температури 45° С.

Схожість насіння, обробленого променями лазера і того, що було піддане гідротермічній обробці, була відповідно на 9,5% і 8% вищою від контролю, а урожайність товарної продукції зросла проти контролю відповідно на 19,8 і 29,1 ц/га, зокрема корнішонів відповідно на 7,2 і 9,9 ц/га.

При вирощуванні огірків на насіння кращих показників досягнуто в досліді з обробкою лазером. За рахунок одержання більшої кількості насінників і зростання виходу насіння з кожного насінневого плоду, одержано насіння на 46,3 кг/га більше, ніж у контролі. Економічний ефект від обробки насіння променями лазера склав 396-582 крб./га (у цінах 1984 р.).

**Вивчення технологічних аспектів вирощування цибулі-сіянки.** Однією з перших розробок установи, виконаною у 1976-1978 рр., є «Механізована технологія виробництва цибулі-сіянки». Керівник тематики - директор СДС «Маяк» М. В. Онищенко, відповідальні виконавці НДР: зав. лабораторії агротехніки М. П. Гунько, молодший науковий співробітник В. М. Дерека, зав. лабораторії механізації І. С. Онищенко. Ця розробка, з певними модифікаціями і удосконаленнями, використовувалась в господарстві до середини 90-х років минулого сторіччя, потім виробництво сіянки припинилось через низку об'єктивно-суб'єктивних чинників.

Необхідністю проведення науково-дослідної роботи у даному напрямі слугував той факт, що урожайність цибулі-сіянки у країні на той час складала усього 4-5 т/га, усі роботи по її виробництву виконувалися вручну. Отже, згідно з наказом-завданням ВО «Союзсортнасіннявоч» були заплановані наукові дослідження з розробки технології, яка б забезпечила отримання урожаю сіянки не менше 10 т/га і підвищення продуктивності праці не менше, ніж у 2 рази. Дослідження проводилися за 3 розділами:

- дослідження агротехнічних заходів і робочих органів машин, що здатні забезпечити оптимальні умови для формування урожаю з мінімальними затратами праці;

- дослідження і випробування робочих органів, що забезпечують сівбу з найбільш доцільною схемою;

- дослідження і вивчення прийомів машинного збирання і післязбиральної доробки цибулі-сіянки.

Основні положення розробленої в установі технології базувалися на узагальнених результатах досліджень з вивчення схем сівби, норми висіву насіння, агротехнічних і хімічних заходах боротьби з бур'янами, строків збирання сіянки.

На станції сконструйовано широкосмугові сошники і стрічково-смугові секції, пристосування до культиватора КРН-4,2 для підкопування цибулі-сіянки. Запропоновані машини для збирання сіянки з теревильними і дисковими робочими органами, грохотний цибулевий підкопувач, а також вивчено спосіб відокремлення сіянки від землі гідросепаратором.

На дослідній станції розроблено і впроваджено проект пункту післязбиральної доробки цибулі-сіянки і універсального комплексу для доробки і зберігання сіянки, маточних цибулин і інших насінників, розроблені рекомендації з їх використання.

Найбільший урожай цибулі-сіянки за 3 роки досліджень отриманий при схемі сівби з шириною міжрядь 55 см і смугою 80 см – 23,3 т/га, у т.ч. 1 і 2 групи – 19,1 т/га (на 29 і 35% більше контролю відповідно). При схемі зі смугою 25 см отримано урожай сіянки 22,2 т/га і 17,8 т/га відповідно (на 23 і 25% більше за контроль). Уведена в дослід стрічково-смугова схема з шириною смуги 25 см з 6 стрічками у смугі (50+5+5+40) забезпечила урожайність сіянки 29,7 т/га, в т.ч. 1 і 2 групи 22,9 т/га (відповідно на 35 і 55% більше контролю). Така схема була найбільш придатна також для механізованого збирання.

Суцільна культивация з боронування на фоні внесення Рамроду, проведена на 7 день після сівби, зменшувала польову схожість на 18-26%, засміченість бур'янами - на 44%, урожайність сіянки – на 20%. Боронування до появи сходів в цей період знижувало польову схожість до 6%, засміченість бур'янами - на 47%, урожайність сіянки – на 14%. Повторне внесення гербіциду рамроду у дозі 6 кг/га через 25 днів після першого, знижувало забур'яненість посівів на 23% у порівнянні з одноразовим його внесенням, при цьому

урожайність сiянки збiльшувалась на 20%.

Обробка дiлянки за 7 днiв до появи сходiв 50%-ним розчином амiачної селiтри зменшувала забур'яненiсть на 60%; обробка посiвiв по вегетуючим рослинам зменшувала забур'яненiсть на 58-66% i не пригнiчувала рослини цибулi. Цей агроприйм досить широко використовується на посiвах цибулi дотепер.

Окрiм рамроду, вивчались низка iнших гербiцидiв, iх поєднання, строки i дози внесення тощо.

За результатами проведених дослiджень встановлено, що кращим строком збирання цибулi-сiянки є фаза полягання листя (на той час в Украiнi загальноприйнятим строком було збирання у фазу початку пожовтiння кiнчикiв листкiв, вiд чого недобiр урожаю складав 33%).

Використання сконструйованих на дослiднiй станцiї «Маяк» ширококутових сошникiв дозволяло проводити сiвбу з шириною смуги 8, 15 i 25 см. Сошник складався з планувальника, за допомогою якого робилася борозенка завглибшки до 5 см; ущiльнювача, який вирiвнював i ущiльнював дно борозенки, завдяки чому насiння потрапляли на щiльну поверхню, а це, в свою чергу дозволяло пiдтягувати вологу до насiнини. Рiвномiрне розташування насiння по ширинi забезпечували трикутний i штифтовий розподiльники. За допомогою загортачiв насiння загорталося у ґрунт, який ущiльнювався котками по ширинi смуги. Проте цей ширококутовий сошник дещо поступався посiвнiй секцiї, завдяки якiй насiння висiвалося у 6 стрiчок рядами, з будь-якою вiдстанню мiж ними.

Розроблений в установi пiдйiмач, який монтувався на секцiї культиватора КРН-4,2, складався з 2 долот i сталiної смуги, привареної до долот пiд кутом заглиблення. За його використання продуктивнiсть на висмикування i укладання у валок цибулi-сiянки пiсля використання пiдйiмника збiльшувалася у 2 рази.

Пройшли випробування на збираннi цибулi-сiянки й iншi машини, розробленi для збирання iнших культур – моркви, квасолi, цибулi-рiпки. Експериментальним шляхом визначенi iх переваги i недолiки.

Випробування гiдросепаратора, за допомогою якого вiддiляли сiянку вiд землi за принципом того, що сiянка плаває, а земля тоне, показало можливiсть його використання у механiзованiй технологiї виробництва цибулi-сiянки. За розробленою в установi технологiєю, в



радгоспі ім. Котовського побудовано пункт післязбиральної доробки цибулі-сіянки продуктивністю 1000 тонн за сезон. Цей пункт за специфікою операцій технологічного процесу ділився на вентиляційно-сушильне відділення (шар вороху сягав 3 м) і лінію по відминанню і сортуванню вороха (ПМЛ-6). Всі операції на пункті були максимально механізовані. Технологічні характеристики пункту дозволяли використовувати його для сушки насінників інших культур, зберігання насінників, доробки насіння тощо протягом практично усього року.

Упродовж використання пункту за потреби обладнання модифікувалося, удосконалювалось. Для прикладу, для сортування сіянки сортів з продовгуватою формою цибулини конструювалися і виготовлялися відповідні решета.

***Дослідження технологічних аспектів вирощування капусти білоголової пізньостиглої.*** На Дослідній станції «Маяк» ЮБ НААН проведена науково-дослідна робота по розробці прийомів, спрямованих на підвищення урожайності насіння капусти білоголової пізньостиглої в умовах вирощування в зоні Північного Лісостепу та Полісся України. Дослідження в цьому напрямі в установі проводилися у 1987-2005 рр. (відповідальні виконавці завдань н.с. Несин В.М., н.с. Касян О.І., техніки Дерека В.М., Дяченко С.Д. та ін.).

Для стимулювання процесів життєдіяльності насіння найбільш ефективною є обробка насіння ЗВЧ+інкрустація та препаратом ВОПОС, при цьому схожість насіння становила 81-83%. Посів насіння проводиться з діаметром не менше 1,2 мм, а посівні якості відповідають вимогам ДСТУ 2240-93. Кращим строком посіву насіння в холодний розсадник є третя декада квітня, через 40-45 діб розсада готова до посадки. У фазу 4-5 справжніх листків її висаджують на постійні ділянки.

Головне завдання при вирощуванні маточників – отримати рослини середнього розміру, вирівняні, які мають високу лежкість і насінневу продуктивність. Щоб забезпечити такі параметри, розсаду висаджують за схемами 70x40, 70x35 см. Густота стояння рослин відповідно 35,7 і 47,6 тис. штук/га.

Ефективним прийомом, що забезпечує уповільнення росту рослин наприкінці вегетації є передзбиральне підрізання кореневої системи маточників, яке слід проводити за 10 діб до збирання на глибину 16-18 см. При цьому формувались маточники середнього

розміру за рахунок зменшення їх маси на 20-25%, а вихід посадкового матеріалу після збирання залишається високим (на рівні 90%). Урожайність насіння із маточників, підрізаних у цей, період перевищувала контроль на 0,17 т/га.

Дуже важливий агроприєм, від якого залежить приживлювання кочериг і урожайність насіння, є вирізка насінних кочанів. Її слід проводити за 10 діб до посадки кочериг у відкритий ґрунт. Густина стояння насінників на час збору залишається високою, а урожайність насіння в порівнянні до контролю склала 0,06 т/га. Посівні якості насіння високі: лабораторна схожість 93%, енергія проростання 90%.

Важливими складовими сучасних технологій виробництва овочевих культур стають регулятори росту, які здатні прискорювати надходження поживних речовин, активізувати їх накопичення в господарсько-корисних органах рослин.

На Дослідній станції «Маяк» ІОБ НААН для обробки насінників застосовували хімічне пінцирування. Післядією заходу було призупинення росту насінників, перерозподіл поживних речовин і води. Це сприяло рівномірному дозріванню насіння. Обприскування рослин слід проводити у вечірні години. Витрата препарату (ГМК) становить 80 г/га. Норма витрати розчину 500 л/га. Оптимальним строком проведення хімічного пінцирування є 10-а доба після масового цвітіння насінників. Приріст урожаю у порівнянні з контролем склав 0,15 т/га. За посівними якостями насіння відповідало вимогам ДСТУ.

Збір насіння проводився в фазу воскової стиглості, коли стручки стали світло-жовтими, а насіння твердим і частина його побуріла. Оптимальним строком збору насінників є період, коли вологість насіння складає 50<sup>+</sup>-5%. При більш ранньому збиранні знижується валовий збір насіння. Після дозарювання протягом 8-12 діб, коли вологість насіння становить 20-22%, проводиться обмолот насінників.

Вигідно виділяється від роздільного збирання насінників пряме комбайнування. Проводити його без попередньої підготовки не дозволяє ряд особливостей: нерівномірне дозрівання насіння на рослині, висипання при дозріванні, висока вологість стебел, стручків і насіння та малі його розміри і порівняно невисока твердість. Враховуючи зазначені особливості насінників, для прямого

комбайнування необхідно запобігти саморозтріскуванню стручків при повній стиглості насіння, а також знизити його вологість до 18-22%. Для виключення саморозтріскування стручків і зниження вологості стебел, насінники слід обприскувати клеєвою емульсією в баковій суміші з десикантами. Обробка проводиться при вологості середньої проби насіння не більше 10%. В якості клею рекомендується використовувати полівінілацетатну дисперсію (ПВА-дисперсію) в дозі 200 кг/га, яка в суміші з водою дає клеєву емульсію.

Реглон – десикант, виготовляється у вигляді водного розчину, оптимальна норма внесення препарату 0,5 кг по д.р. Через 6-7 діб після обробки вологість стебел знизилась з 50 до 37,5%, а насіння до 19%. В цей час проводиться пряме комбайнування. Обмолот насінників проводиться комбайном САМПО-130 із зменшеними обертами барабана до 300-350 за хвилину. Потім насіння досушується до вологості не більше 9%. При штучному сушінні оптимальна температура теплоносія 30-40°C, при більш високій температурі насіння втрачає схожість. Приріст насіння від збору таким способом склав 0,05 т/га до контролю. Слід відмітити, що десикація позитивно впливає на посівні якості насіння: лабораторна схожість була 93%, енергія проростання 90%.

***Дослідження з розробки елементів технології вирощування буряку столового на насіннівці цілі.*** З 1981 по 1985 рр. на Дослідній станції «Маяк» проводилися дослідження за темою «Розроблення і впровадження технологічного процесу механізованого виробництва насіння столового буряку» (Онищенко І.С., Пархоменко В.М., Дерка В.М., Гунько М.П., Гавриленко К.П. та ін.). Зокрема досліджені питання щодо калібрування насіння перед сівбою, внесення гербіцидів (склад, доза, формування бакових сумішей), діаметру маточних коренеплодів, висаджування половинок маточників, підбір і визначення оптимальних доз десикантів тощо.

Упродовж 1986-1990 рр. в установі дослідження з культурою проводилися групою гербіцидів і десикантів за завданням «Розробити і удосконалити систему застосування гербіцидів в насінницьких посівах столового буряку» (с.н.с. Гомоляко А.І., лаборанти Мокрій Л.В., Середута Л.І.).

***Селекція цибулевих видів рослин.*** На Дослідній станції «Маяк» з 1985 року проводиться селекційна робота з цибулевими видами рослин (н.с. Фесенко Л.П., Позняк О.В., Касян О.І. та ін.).

Перше завдання було – «Створити і передати на держсортотипування для районів Полісся України гострий сорт ріпчастої цибулі з урожайністю 200...250 ц/га, вмістом сухих речовин 18...20%, стійкий до пероноспорозу, з високою лежкістю, придатний для індустріальної технології». За результатами проведених досліджень у цьому напрямі створений сорт цибулі городньої – Маяк. У наступні роки в установі відселектовані конкурентоспроможні сорти Заграва, Галичанка, Перлина, Чайка.

В останні роки важливим напрямом діяльності селекціонерів є створення сортів малопоширених багаторічних цибулевих видів рослин. Зокрема, створені і внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, сорти: цибулі скороди Ластівка, бутуна Весняний, порею Данко, запашної Вишукана, слизуна Удай.

**Створення сучасного сортименту огірка.** Селекційна робота з огірком розпочата в установі з 1983 р. з теми «Створити скоростиглий сорт або гібрид огірка, придатний для механізованої технології, високих технологічних якостей з урожайністю 250-300 ц/га, з підвищеною стійкістю до хвороб» (н.с. Гомоляко Н.П.).

Проте, активізація досліджень у цьому напрямі відмічається з середини 1990-х років. За завданням «Створити сорт огірка Ніжинського сортотипу, стійкого до пероноспорозу» основний акцент зроблено саме на створенні сучасного конкурентоспроможного сортименту огірка ніжинського сортотипу, придатного для соління. Надалі такі дослідження продовжилися і тривають дотепер. Над проблематикою працювали селекціонери Петренко М.П., Птуха Н.І., Позняк О.В., Несин В.М. та ін. У результаті створені конкурентоздатні сорти і гібриди огірка Джекон F<sub>1</sub>, Ніжинський дар, Ніжинський 23, Дарунок осені, Еней F<sub>1</sub>, Сармат F<sub>1</sub>, Оптиміст, Тріумф ніжинський.

Важливою проблемою, якою займалися науковці установи, було відродження, збереження та підтримання класичного сорту огірка народної селекції Ніжинський місцевий, який у XIX-XX сторіччях набув світового визнання і вважався еталоном у засолці, його теперішньою популяризацією як в Україні, так і за її межами. У результаті проведеної роботи сорт поновлено у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні (2016 рік), установа визнана підтримувачем цього сорту.

Значних результатів досягнуто у відновленні та осучасненні традиційного огіркового засолювального промислу (розроблено і запатентовано 4 способи і композиції прянощів для соління).

*Дослідження з гетерозисної селекції моркви.* З 1993 по 2014 рр. в установі проводилися дослідження з гетерозисної селекції моркви (кандидат сільськогосподарських наук Кривець Д.О., наукові співробітники Харицький М.В., Позняк О.В., технік Чутченко О.Г. та ін.).

У результаті проведених досліджень розроблено прискорений спосіб створення гетерозисних гібридів даного виду, захищений патентом на корисну модель, низку методичних і науково-практичних рекомендацій. Створені інноваційні селекційні розробки: гібриди моркви Ранок F<sub>1</sub>, Статус F<sub>1</sub>, сорт Колгоспниця, лінії ЧФ-3/98-3 (Махаон), ЧС-3/98-1П (Роксолана), Свобода, Факел. Удосконалений комплекс агротехнологічних прийомів вирощування насінників моркви, які сприяють підвищенню урожайності і якості насіння (1993-1997 рр.).

*Селекція малопоширених овочевих рослин.* З 1993 року в установі розпочаті дослідження значного видового різноманіття малопоширених і нетрадиційних рослин, що використовуються та/або можуть бути використані у вітчизняному овочівництві: селери пахучої, пастернаку посівного, петрушки городньої, салату посівного різновидів головчастий, листовий, ромен і стебловий, бамії (гібіску їстівного), шпинату городнього, васильків справжніх, крес-салату (хрінниці посівної), гірчиці салатної, чабру садового, чорнушки дамаської, індау посівного, дворятника тонколистого, гісопу лікарського, бугили кервелю, ревеню чорноморського, шавлю кислого, материнки звичайної та багатьох інших. На сьогодні це провідний напрям досліджень в установі. Науково-дослідну роботу проводили співробітники О.В. Позняк, Д.О. Кривець, Л.В. Чабан, Ю.В. Ткалич, О.І. Касян та інші. Проводиться постійний пошук, добір і вивчення культивованого і дикорослого рослинного матеріалу - донорів і джерел господарсько-цінних ознак та властивостей. Досягнуто значних результатів у напрямі дослідження і використання в овочівництві індукованого (фізичного і хімічного) мутагенезу, зокрема за використання відповідних методів створено 3 сорти та 7 ліній салату посівного, розроблені методичні рекомендації для селекційної практики. Науковці приймали активну участь у

розробленні Галузевої програми «Малопоширені овочеві культури – 2025».

На сьогодні створено більше 100 сортів, гібридів та ліній малопоширених овочевих рослин, внесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, та/або зареєстрованих в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України. Сорти овочевих і малопоширених видів рослин, створені в установі, є високопродуктивними, з поліпшеним біохімічним складом, адаптовані до вирощування в умовах Північного Лісостепу і Полісся України, мають лікувально-профілактичні та протекторні властивості, переважно універсального використання, вирізняються тривалими періодами господарської придатності і зберігання, придатні для промислової переробки, до механізованих технологій вирощування і збирання, тобто характеризуються ознаками, що визначають конкурентоспроможність товарної продукції, користуються постійним та зростаючим попитом у виробників плодів та товарного насіння в господарствах різних форм власності та переробних підприємств в усіх регіонах України.

На основі результатів практичної науково-дослідної роботи отримано інноваційні розробки, які захищені 9 патентами на корисні моделі (способи прискороного створення сортів селери коренеплідної, салату посівного та стерильних ліній моркви, оригінальні способи засолювання плодів огірка ніжинського сорто типу, рецептури і композиції сумішей пряно-ароматичних для перших і других обідніх страв). Композиційний препарат для обробки насіння салату посівного різновиду листковий захищений патентом на винахід.

У якості наочних доповнень до «Методик проведення експертизи сортів з визначення відмінності, однорідності та стабільності рослин групи овочевих» науковці установи долучалися до підготовки атласів морфологічних ознак (наочних доповнень до Методик визначення відповідності сортів критеріям відмінності, однорідності та стабільності) сортів огірка посівного (*Cucumis sativus* L.), роду Цибуля *Allium* L. (цибуля городня, бутун, слизун, шніт, порей, скорода, шалот, черемша, багатоярусна та часник) та роду Салат *Lactuca* L. (салат посівний різновидів головчастий, листковий, ромен, стебловий та грас). Для використання у виробництві і науковій роботі розроблено методики: «Вирощування салату посівного різновиду ромен (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia* Lam.) на насінневі

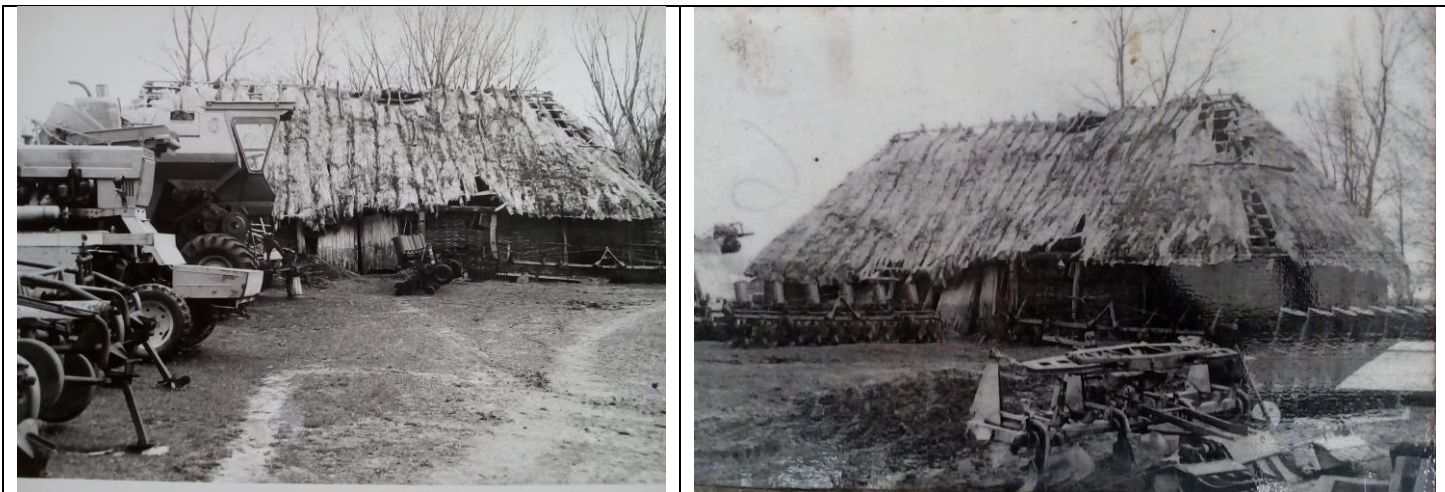
цїлі в умовах Північного Лісостепу України (методичні рекомендації)», «Методика ведення насінництва малопоширених видів рослин (бугили кербелю, фенхелю овочевого і дворядника тонколистого)», «Розширення спектру генотипової мінливості салату посівного листкового (*Lactuca sativa* var. *secalina* L.) методом індукованого мутагенезу (методичні рекомендації)» та інші.

З метою адаптації вітчизняних нормативних документів у сфері сортовиробування нових сортів овочевих культур до міжнародних стандартів UPOV приймали участь у розробленні 8 методик експертизи сортів малопоширених в Україні видів овочевих рослин на ВОС-тест (відмінність, однорідність, стабільність), затверджених у Державній службі з охорони прав на сорти рослин для проведення науково-технічної і кваліфікаційної експертизи з метою реєстрації сортів та майнових прав інтелектуальної власності на них.

**Інформаційно-просвітня діяльність.** Починаючи з 2014 р. в установі, серед інших науково-практичних заходів, можна виділити найбільш знаковий – науковий форум «Науковий тиждень у Крутах», у рамках якого щорічно проводиться 2-4 міжнародні науково-практичні конференції. В установі організуються і проводяться традиційні дні поля, готуються інформаційні та рекламні матеріали для виставок, ярмарків, фестивалів, виїзних дегустацій тощо.

З метою поінформованості агровиробників різних форм власності та господарювання, а також городників і дачників України про цінні властивості рослин, створений сортимент, особливості вирощування рослин в різних агрокліматичних зонах, способах зберігання і перероблення овочевої продукції науковцями готуються публікації в провідних науково-практичних виданнях, інформаційних листках, брошурах, рекомендаціях тощо; публікуються науково-просвітницькі статті у всеукраїнських та регіональних науково-популярних журналах та у періодичних і спеціалізованих виданнях.

Отже, можна зробити висновок, що поставлене при створенні Дослідної станції «Маяк» основне завдання - удосконалення технології механізованого вирощування і збирання насіння овочевих культур в регіоні – науковцями виконувалося на високому науковому і технологічному рівні від перших років діяльності установи. Головним напрямом діяльності установи є селекція та насінництво основних і малопоширених овочевих рослин. На рис. 1-8 представлені світлини з деяких напрямів діяльності установи упродовж її функціонування.



**Рис. 1 – Територія тракторного парку у перші роки діяльності  
Дослідної станції «Маяк»**





**Рис. 2 – Адміністративно-лабораторний корпус ДС «Маяк»: від будівництва до сьогодні**



**Рис. 3 – Лінія для виділення насіння огірка СВЛ-30**



**Рис. 4 - Комбінований агрегат «Маяк» для локального внесення добрив при сівбі огірка**

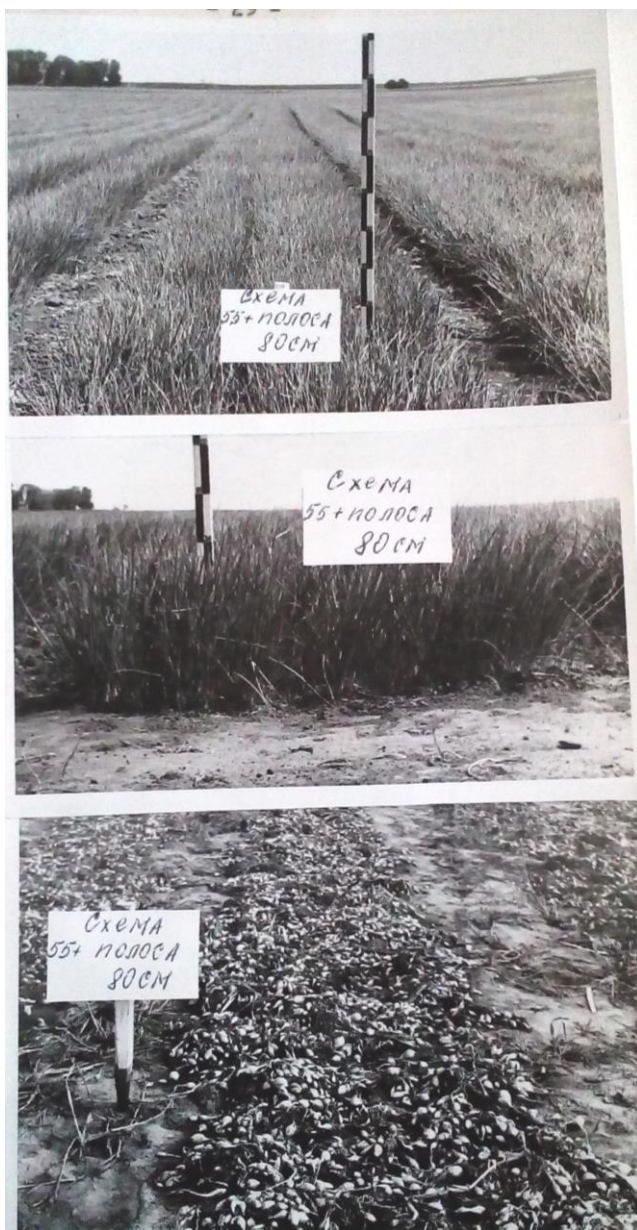


Рис. 5 – Схема сівби цибулі на сіянку з шириною міжрядь 55 см і смугою 80 см



**Рис. 6 – Випробування гідросепаратора**



**Рис. 7 – Підборщик ТПК-3 на виврузці вороху сіянки**



**Рис. 8. Селекційні розсадники огірка на Дослідній станції «Маяк» ІОБ НААН: дослідні поля знаходяться у селі Бакланове Ніжинського району**

## СУЧАСНИЙ СТАН ГАЛУЗІ ОВОЧІВНИЦТВА. РЕАЛІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ, ШЛЯХИ РОЗВИТКУ

Рудь В.П.<sup>1</sup>, Терьохіна Л.А.<sup>1</sup>, Витоптова В.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
сел. Селекційне, Харківська обл., Україна  
*e-mail: ovoch.iob@gmail.com*

<sup>2</sup> Український науково-дослідний інститут продуктивності  
агропромислового комплексу НААН  
м. Київ, Україна  
*e-mail: prostoVictoria@i.ua*

**Вступ.** Овочівництво є однією з провідних галузей сільського господарства України, і особливо її південних регіонів, де склалися сприятливі природні умови для вирощування овоче-баштанних культур. На сьогодні, в результаті військових дій на цих територіях, біля 20% валового виробництва товарної овочевої та 46% баштанної продукції втрачено. В кінцевому підсумку, загальний дефіцит складає біля 2 млн. т овочів та 230-250 тис.т баштанних продовольчих культур [1].

**Постановка проблеми.** Проблеми, пов'язані з війною, не оминули сектор овочівництва і баштанництва. Основною з них, є скорочення посівних площ під цими культурами через тимчасову окупацію. Ускладнює проблему також недостатня кількість об'єктів інфраструктури для зберігання овочів та системні атаки Росії на наявні склади, що спричиняє обмеження можливостей по логістиці та зберіганню нового врожаю. Проте, наліз структури виробництва овочевої продукції в Україні показав, що ця галузь доволі диверсифікована, тобто має тенденцію до освоєння нових ринків, розширення асортименту, має чутливість до змін потреб ринку, який постійно змінюється.

**Мета досліджень** – дослідити сучасний стан та визначити стратегічні напрями розвитку галузі овочівництва в Україні в умовах сьогодення.

**Результати досліджень.** Аналіз структури виробництва овочів усіх видів по регіонам України показав, що в довоєнні роки основними постачальниками овочевої продукції на внутрішній продовольчий ринок були агропідприємства Херсонської області (біля

14% усього обсягу виробництва овочів), також Дніпропетровської (7,9%), Харківської (7,4%) та Київської (6,4%) областей. Трохи нижчу, але теж достатньо високу питому вагу у загальнодержавному виробництві овочів займали також Полтавська, Миколаївська, Львівська, Вінницька області.

На даний час основні овочеві регіони України, які в промислових масштабах вирощували і реалізовували понад 35% овочів, досі частково окуповані або перебувають у безпосередній близькості до зони бойових дій. Саме цей фактор не дав змоги повноцінно вирощувати овочеву продукцію в сезоні 2023 року.

У 2022 році в Україні зібрали на 24,4% менше овочів, ніж у 2021 році. Це втрата 2,4 млн тонн продукції, найбільше з яких – томати (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Обсяги виробництва основних видів овочів  
в Україні, 2021-2022 рр. (всі категорії господарств)**

Культура	Валовий збір, тис.т		2022 р. до 2021 р (відхилення), + -
	2021	2022	
Помідори	2422	1235	-49%
Цибуля	1024	809	-21%
Капуста	1800	1602	-11%
Картопля	23000	22540	-2%
Морква	885	770	-13%

Їх валовий збір упав удвічі, тому що їх найбільше вирощували на Херсонщині [2]. Як видно з таблиці, мінімально зменшився валовий збір картоплі (2%), тому що в основному картоплярство зосереджене західних і центральних регіонах країни.

В умовах, коли на внутрішньому ринку утворився дефіцит овочів, чимало виробників переорієнтували частину своїх сільгоспземель на овочівництво, адже це можливість заробити [3]. Тому, втрачені об'єми виробництва овочів частково компенсували Черкаська (+5%) та Одеська (+15%) області у 2023 році. Сумська область, яка була частково окупованою і межує з РФ, значно наростила виробництва капусти, картоплі та інших овочів. Саме сюди релокувалась значна кількість підприємств з Харківщини. Також відбулась переорієнтація на ті культури, які легше реалізувати саме на



внутрішньому ринку країни, так як експорт через воєнний стан став майже неможливим.

Але, попри все, обсяги виробництва овочів в Україні в 2023 році не повернуться до обсягів виробництва 2021 року. Загальне падіння овочевого ринку тримається на рівні 25-30%.

Серед викликів, які стоять перед промисловим овочівництвом у нових регіонах, можна визначити такі проблеми, як відсутність вільних сільськогосподарських земель для ведення саме промислового овочівництва, нестача або відсутність систем зрошення. Також в західних регіонах України є проблема в обігових коштах та відсутність матеріально-технічної бази. Ще один з серйозних викликів – це проблеми з робочою силою, яка пов'язана з мобілізацією або виїздом за кордон.

Через активні воєнні дії українські аграрний сектор України, наряду з втратою фізичних площ та врожаїв, втратив також і можливість безперешкодно експортувати власну продукцію. Це призвело до катастрофічних наслідків, як свідчать дані Держстату України щодо результатів роботи агропромислового комплексу.

На даний час, через проведення воєнних дій на території нашої країни, відбувається відтік людей та стрімке падіння купівельної спроможності населення. В східних і південних областях України значно скоротилось виробництво сільськогосподарської продукції в загальному і овочевої продукції зокрема. І це скорочення набагато вище, ніж скорочення споживання овочів українцями.

Сільськогосподарські підприємства, які передислокувались з постраждалих регіонів, намагаються на даний час відновити овочівництво у більш безпечних областях України та збільшити їх виробництво. Але це не може повністю компенсувати потребу ринку в овочах. В нинішній час можна виділити дві категорії підприємств, що вирощують овочі. До першої категорії належать ті підприємства, які були переміщені з прифронтових та окупованих територій в більш безпечні регіони центральної та західної частини України. В другу категорію входять підприємства, які залишились в південних і східних регіонах і намагаються утримати або, навіть, збільшити виробництво овочів, традиційних для своїх областей.

Для подолання дефіциту овочів в обсязі 2 млн. т та баштанних продовольчих культур на рівні 230-250 тис. т. необхідно вжити ряд заходів:

- розширити площі вирощування овочів борщової групи та малопоширених овочевих культур в західних, центральних та південних регіонах країни (Черкаська, Київська, Полтавська, Вінницька, Хмельницька, Кіровоградська, Дніпропетровська, Одеська області) в межах 67,0-80,0 тис. га;

- розширити площі вирощування теплолюбних овочевих культур (томат, перець, баклажан, баштанні культури) у Миколаївській, Дніпропетровській, Кіровоградській, Одеській областях в межах 25,0-26,5 тис. га;

- шляхом запровадження інноваційних технологій, наукового супроводу галузі та підвищення частки спеціалізованих крупнотоварних підприємств підвищити урожайність овочів від існуючих 20 до 25 т/га, що дасть змогу подолати дефіцит овочів та додатково отримати 2-2,5 млн. овочевої продукції;

- вирішити проблему активного впровадження високоефективних технологічних засобів, в т. ч. і крапельного зрошення, шляхом запровадження механізму часткового повернення коштів з місцевих бюджетів та інших альтернативних джерел (гранди, допомога волонтерів, зарубіжних організацій) для придбання поливного обладнання в рамках пільгових програм зрошення;

- для відновлення економіки регіону, зокрема аграрного сектору, важливим є поетапне відновлення Каховської зрошувальної системи та започаткування відповідних проектних робіт з різними варіантами відбудови;

- для повноцінного формування товаропотоків посилити заходи щодо налагодження функціонування овочевих кооперативів;

- розширити постачання овочів та продуктів їх промислової переробки в рамках міжрегіонального обміну.

Загалом потенціал регіонів для овочівництва ще не вичерпаний. Хоча аграрні підприємства, релоковані з постраждалих регіонів, намагаються відновити виробництво овочів і, навіть, збільшити валові збори, це все одно не дає змогу повністю компенсувати потребу в овочевій продукції навіть на внутрішньому ринку країни. Впровадження зонально адаптованих рішень в овочівництві дозволить вирішити питання економічної самостійності окремих регіонів, продовольчої безпеки громад, підвищити рівень координації системи дій органів управління, суб'єктів господарювання, науковців та інвесторів на засадах сталого розвитку в умовах післявоєнного відновлення країни.

**Висновки.** Отже, сучасна система виробництва баштанних продовольчих культур вимагає вирішення проблем на всіх рівнях: державному, регіональному та господарському. На державному рівні найважливішим є захист вітчизняного товаровиробника, створення оптового продовольчого ринку, у т. ч. електронних аукціонів, формування конкуренції у сфері заготівлі, зберігання та переробки. На регіональному - пріоритетним є формування інтеграційних структур та переробних підприємств, на господарському - необхідне формування збутової концепції, розробки стратегічних планів територіальних громад з урахуванням можливостей господарств, збільшення обсягів виробництва, підвищення урожайності та впровадження у виробництво ефективних інноваційних рішень.

### **Список використаних джерел**

1. Рудь В.П., Витоптова В.А., Могильна О.М., Терьохіна Л.А. Залежність нормативів витрат на вирощування товарних овочевих культур залежно від інтенсивності технології // Інноваційні розробки молоді в сучасному овочівництві: Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції (05 жовтня 2023 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2023. С.94

2. Український агросектор в комі. Що показав аналіз останніх даних Держстату. Електронний ресурс: <https://www.epravda.com.ua/weeklycharts/2023/06/27/701605/>.

3. Про овочівництво на півдні можна забути на 8 років. *Всеукраїнська аграрна рада*. Електронний ресурс: <http://www.nrcu.gov.ua/news.html?newsID=101657>.

## ЦІНОВА СИТУАЦІЯ НА ПЛОДОООВОЧЕВОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

Сало І.А.

ННЦ „Інститут аграрної економіки” НААН

м. Київ, Україна

*e-mail: inna\_salo@ukr.net*

Серед основних проблем функціонування аграрного ринку України у воєнний період є формування високих цін на продукти харчування та недостатність споживання через низьку купівельну спроможність населення. Дослідження динаміки споживчих цін на продукти харчування в умовах воєнного часу показують їх суттєве коливання. Серед причин здорожчання необхідно відзначити, перш за все, спричинений війною в країні підвищений попит. Негативно впливає на цінову ситуацію в Україні й порушення логістичних ланцюгів та взаємозв'язків між учасниками ринку та реальних можливостей налагодження логістики, а також здорожчання пального і зростання цін на енергоносії. Що стосується експортоорієнтованих продуктів, то слід враховувати девальвацію національної валюти і стрімке зростання курсу долара та євро.

**Метою досліджень** є оцінити цінову ситуацію на плодоовочевому ринку України, тенденції та визначити закономірності динаміки цін.

Охарактеризуємо більш детально, для прикладу, цінову ситуацію на вітчизняному плодоовочевому ринку.

Ціна на яблука на кінець 2022 року становила 15,13 грн /кг, що на 18,4% більше ніж на початку року. Впродовж року відбувалося сезонне коливання цін від 12,78 до 18,32 грн /кг.

За даними Мінфіну України, середні ціни на окремі види плодів у жовтні станом на 24 жовтня 2023 року порівняно з 31 серпня цього року зросли [1].

Апельсини здорожчали до 82,63 грн/кг (+5,5 %), банани – до 46,12 грн/кг (+15,5 %), виноград – до 91,60 грн/кг (+1,4 %).

Водночас яблука здешевшали більш ніж на третину – до 16,07 грн/кг (-36,8 %), лимони – майже на 1/3 – до 51,07 грн/кг (-30,9 %). Ціни на мандарини знизились майже вдвічі – до 48,24 грн/кг (-50,8 %).

При цьому у жовтні 2023 року перевищили показники за відповідний період 2022 року ціни на апельсини (+5,6 %), виноград (+1,4 %) та яблука (+10,0 %), тоді як знизилися ціни на лимони (-27,9 %), мандарини (-52,2 %) та банани (-27,3 %).

Вітчизняне виробництво фруктів на 80-84% формується господарствами населення, а це в середньому 1,7 млн т. Помітне місце сільськогосподарських підприємств лише з виробництва яблук – до 8 кг на одну особу в рік. Однак це практично в 3 рази менше за виробництво господарств населення. Частину фруктів та ягід останні використовують для продажу, що звичайно впливає на формування загальної ринкової пропозиції та формування цін.

Зниження цін у 2023 р. на овочеві відбулося влітку – у сезон надходження у продаж вітчизняних овочів відкритого ґрунту. Передумовою цьому є формування товарної пропозиції господарствами населення. Так, останні вже тривалий час виробляють в Україні 85% овочів відкритого ґрунту (близько 8 млн т), картоплі – 96% (більше 20 млн. т). Частина з них використовується для продажу. Так, ціни на окремі види овочів борщового набору у жовтні порівняно з літнім періодом знизилися. Капуста білокачанна здешевшала до 8,14 грн/кг (-12,4 %), буряк – до 8,05 грн/кг (-7,4 %), морква – до 9,32 грн/кг (-11,5 %), картопля – до 9,15 грн/кг (-21,1 %). Додала в ціні цибуля ріпчаста – 12,36 грн/кг (+2,1 %).

Порівняно з жовтневими цінами минулого року у жовтні 2023 року здешевшали капуста білокачанна (-47,9 %), буряк (-40,0 %), морква (-63,5 %) та цибуля ріпчаста (-63,2 %). Незначно – 0,7 % – додала в ціні картопля.

Зауважимо, що всіма категоріями господарств вирощувалося до 1,2 млн т, тобто близько 12 % овочевих культур у Херсонській області. Ця частка може компенсуватися за рахунок імпорتنих поставок. Господарствами населення також вирощувалося 94,3 % баштанних культур – до 0,5 млн т, частина з яких використовується для продажу. У Херсонській області всіма категоріями господарств вирощувалося до 33 % баштанних – до 170 тис. т. Це значна частка, що може компенсуватися за рахунок імпорتنих поставок.

За прогнозними оцінками, у січні 2024 року очікується поступове здорожчання плодоовочевих. На формування вартості овочів та фруктів впливають, перш за все, обсяги їх товарної пропозиції, платоспроможний попит населення, а також вартість

зберігання та транспортування, підвищені тарифи на електроенергію для промислових виробників, ціни на пальне.

Ціни на овочі борщового набору у січні можуть підвищитися проти цін станом на 28 грудня 2023 року за даними Мінфіну України: капуста білокачанна – до 15 грн/кг (+6 %), буряк – до 15,50 грн/кг (+4 %), морква – до 15 грн/кг (+6 %), картопля – до 22,50 грн/кг (+1,5 %).

Ймовірно, що ціна на ріпчасту цибулю може зрости найбільше через високий попит на неї та обмеженість якісної пропозиції – до 18 грн/кг (+8 %) проти середньої ціни станом на 28 грудня 2023 року – 16,72 грн/кг.

У січні ціни на яблука можуть зрости до 19 грн/кг (+9 %), а на виноград – до 205 грн/кг (+3 %).

Щодо імпортованих плодів спостерігається некласична ситуація – їх пропозиція розширюється взимку, але ціни однаково дещо зростають через порушену логістику та здорожчання пального і доставки – в середньому до 3 %. Так, ціна на апельсини очікується до 80 грн/кг, на лимони – до 72 грн/кг, на банани – до 62 грн/кг, мандарини до 65 грн/кг.

Відзначимо, що у подальшому необхідним є державне регулювання цін, особливо у нинішній дуже складний для населення України час. Нині чинною є Постанова Кабінету Міністрів України «Про регулювання цін на окремі види продовольчих товарів та забезпечення стабільної роботи виробників продовольства в умовах воєнного стану» [2].

Суб'єкти господарювання на ринку продовольчих товарів мають дотримуватись діючих норм державного регулювання цін. Так, відповідно до згаданої Постанови Кабінету Міністрів України встановлено на період воєнного стану та трьох місяців після його припинення чи скасування граничний рівень торговельної надбавки (націнки) на продовольчі товари вітчизняного виробництва, крім товарів, маркованих як органічна продукція: борошно пшеничне вищого сорту, молоко пастеризоване жирністю 2,5 відсотка (у плівці), хліб житньо-пшеничний, яйця курячі категорії С1, птиця (тушки курячі, четвертини тушки курячої), батон та олія соняшникова рафінована, в розмірі не більш як 10 відсотків з урахуванням рекламних, маркетингових послуг, послуг з підготовки, обробки, пакування, інших послуг, пов'язаних з реалізацією відповідних товарів кінцевому споживачу. Також встановлений максимальний

строк здійснення розрахунків за поставлені товари вітчизняного виробництва, крім товарів, маркованих як органічна продукція, а саме: крупа гречана, цукор-пісок, макаронні вироби (вермішель з борошна пшеничного вищого сорту), масло вершкове жирністю 72,5 відсотка, вода мінеральна негазована та товари, визначені абзацом другим цього пункту, не пізніше ніж через десять календарних днів з дня виставлення постачальником таких товарів рахунка для оплати за поставлену продукцію.

На нашу думку, на сьогодні, нагальної потреби в розширенні переліку продовольчих товарів для регулювання цін, відповідно до згаданої постанови, немає. Відзначимо, що інфляція в Україні підвищилася 2022 року через війну до 26,6%. Однак 2023 року її рівень суттєво знизився – в січні-листопаді до 4,4%.

### **Список використаних джерел**

1. Офіційний сайт Міністерства фінансів України. URL : <https://index.minfin.com.ua/ua/markets>.
2. Про регулювання цін на окремі види продовольчих товарів та забезпечення стабільної роботи виробників продовольства в умовах воєнного стану : Постанова Кабінету Міністрів України від 19.06.2023 р. № 650 (зі змінами) URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/650-2023-%D0%BF#Text>.

УДК 635.63:631.527

## **СКРИНІНГ ПЕРСПЕКТИВНИХ ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЙ ОГІРКА ЗА ГІНОЕЦІЙНІСТЮ**

**Сергієнко О.В., Гарбовська Т.М.,  
Солодовник Л.Д., Радченко Л.О.**

Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
сел. Селекційне, Харківська обл., Україна  
*e-mail: ovoch.iob@gmail.com*

**Вступ.** Створення і впровадження у виробництво гетерозисних гібридів – є одним з ефективних шляхів підвищення врожайності гібридного виробництва більшості сільськогосподарських культур, в тому числі й огірка. Наразі

гетерозисні гібриди  $F_1$  огірка витісняють сорти, не тільки в захищеному, але й і у відкритому ґрунті. Гетерозисні гібриди, порівняно з сортами, дають прибавку врожаю на 15–40 % і більше, відрізняються підвищеною стійкістю до біотичних і абіотичних факторів навколишнього середовища [1].

Успіх селекційної роботи зі створення гібридів  $F_1$ , безперечно, багато в чому залежить від наявного вихідного матеріалу. У «чистому» вигляді вихідний матеріал, як правило, не використовують в якості батьківських компонентів для отримання гетерозисних гібридів огірка, а за допомогою різних методів селекції на його основі створюються батьківські форми із заданим комплексом ознак. При цьому, переважно об'єктами пошуку нових джерел, як вихідного матеріалу, є вже наявні в асортименті гібриди  $F_1$  на основі яких і проводяться дослідження [2].

При доборі вихідного матеріалу огірка необхідно враховувати специфіку агрокліматичних умов, що складаються в кожному регіоні та у певні періоди вирощування, а також важливо відстежувати нові тенденції розвитку «огіркового» сегменту сучасного ринку. Зміни вимог споживачів та товаровиробників до якості товарної продукції вимагають постійного покращення набору та оптимізації поєднання тих чи інших ознак у моделях створюваних гібридів огірка, які є основою оцінки та запорукою успіху селекційного процесу. На думку провідних вітчизняних вчених-селекціонерів успіх селекційної роботи при створенні партенокарпічних гібридів  $F_1$  досягається, якщо як материнська форма використовують рослини жіночого ( $J_0$ ) і переважно жіночого ( $J_1$ - $J_3$ ) типу цвітіння [3, 4]. Переважання чоловічих квіток на рослині створює основну проблему огірка, яка значно знижує врожайність плодів. Однак відомо, що мінливість статевої ознаки контролюється поєднанням генетичних, екологічних і гормональних факторів та факторами середовища. Низька інтенсивність світла, довжина дня, знижені нічні температури, густина стояння, фон мінерального живлення – основні фактори, що надають вплив на прояв жіночої статі рослин огірка [5]. Тому найбільш цінними є генетично жіночі форми зі 100 % насиченістю рослин жіночими квітками які стабільно тримають високий рівень прояву гіноєційності в мінливих умовах вирощування культури огірка.

На сьогодні одним з актуальних питань в селекційній роботі з огірком є висока гіноєційність нових генотипів. Тому є важливим створити вихідний матеріал із стабільно високою виразністю жіночої



статі, який не реагує на зміну умов довкілля. Саме це дозволить вести гібридне насінництво огірка не тільки в захищеному, а й у відкритому ґрунті, що суттєво здешевить його виробництво та збільшить обсяги впровадження нових генотипів [3, 4].

Селекційна робота на підвищений рівень гіноєційності у рослин огірка, пошук нових джерел та донорів цієї ознаки, виявлення стабільних форм представляє фундаментальний біологічний інтерес і має велике практичне значення для виробництва як плодів так і гібридного насіння цієї цінної традиційної культури [1-5].

**Метою досліджень** був скринінг нових перспективних гібридних комбінацій огірка партенокарпічного типу за рівнем прояву жіночої статі в умовах захищеного ґрунту.

**Методи досліджень.** Науково-дослідна робота проводилась в Інституті овочівництва і баштанництва НААН впродовж 2021-2023 рр. в умовах захищеного ґрунту (плівкові теплиці весняно-літньої культурозміни). Матеріалом для досліджень був власний селекційний матеріал – 13 гібридних комбінацій огірка партенокарпічного типу. За стандарт взято гібрид Лірик F<sub>1</sub> (Україна, ІОБ НААН, St<sub>1</sub>) та Кібрія (Німеччина, Рйк Цваан Велвер Гмб Х, St<sub>2</sub>). Селекційну роботу та математично-статистичний обробіток експериментальних даних проводили у відповідності до загальноприйнятих методик [6, 7].

**Результати досліджень.** В умовах плівкових теплиць проведено оцінку 13 перспективних партенокарпічних гібридних комбінацій огірка, які створені в процесі селекційної роботи на підвищений рівень стресостійкості. Скринінг перспективних гібридних комбінацій за проявом жіночої статі дозволив провести моніторинг за рівнем гіноєційності та виділити для подальших досліджень гібридні комбінації з високим її рівнем. Так, за результатами досліджень встановлено, що найвищий (100 %) рівень прояву гіноєційності був відзначений у таких перспективних гібридних комбінацій: F<sub>1</sub> (F<sub>15</sub>I<sub>11</sub> №11 / F<sub>9</sub>I<sub>6</sub> Кузя), F<sub>1</sub> (F<sub>19</sub>I<sub>6</sub> Кузя / F<sub>14</sub>I<sub>10</sub> №11), F<sub>1</sub> [F<sub>9</sub>I<sub>8</sub>Кузя / F<sub>12</sub>I<sub>7</sub> (Fancіpak / БД 96<sup>а</sup>)], F<sub>1</sub> [F<sub>8</sub>I<sub>4</sub>Гол.гібр. / F<sub>3</sub>I<sub>2</sub> (Голуб / Кузя)], що було на рівні гібриду-стандарту Кібрія F<sub>1</sub> (St<sub>2</sub>).

Наступні три гібридні комбінації: F<sub>1</sub> (F<sub>11</sub>I<sub>6</sub> Парк / F<sub>9</sub>I<sub>8</sub> Кузя), F<sub>1</sub> (F<sub>9</sub>I<sub>5</sub> Кузя / F<sub>13</sub>I<sub>8</sub> Парк), F<sub>1</sub> (F<sub>5</sub>I<sub>5</sub> Зел.пот. / F<sub>6</sub>I<sub>4</sub>Лор) мали високий рівень її прояву, їх гіноєційність становила 80-90 %.

За досліджуванням гібриду-стандарту Лірик F<sub>1</sub> (St<sub>1</sub>) та трьох гібридних комбінацій: F<sub>1</sub> [F<sub>10</sub>I<sub>5</sub>Кузя / F<sub>10</sub>I<sub>5</sub> (F<sub>1</sub>Ог.бдж. / F<sub>3</sub>I<sub>3</sub>Д 86<sup>а</sup>)], F<sub>1</sub> (F<sub>11</sub>I<sub>6</sub> Парк / F<sub>12</sub>I<sub>9</sub> №11), F<sub>1</sub> (F<sub>14</sub>I<sub>7</sub> Міранда / F<sub>12</sub>I<sub>7</sub>Парк) була

встановлена частина рослини переважно жіночого типу цвітіння. Встановлено, що рівень прояву жіночої статі в цих гібридних комбінаціях варіював в залежності від погодних умов років досліджень і становив 70-80 %, що також робить їх селекційно цінними за цією ознакою.

За скринінгом гібридних комбінацій: F<sub>1</sub> (F<sub>6</sub>I<sub>4</sub> Лор / F<sub>9</sub>I<sub>5</sub> Арт), F<sub>1</sub> (F<sub>9</sub>I<sub>5</sub> Арт / F<sub>6</sub>I<sub>4</sub> Лор ), F<sub>1</sub> (F<sub>6</sub>I<sub>4</sub>Лор / F<sub>5</sub>I<sub>5</sub> Зел.пот.) встановлений рівень їх гіноєційності – 40-60 %.

**Висновки.** За рівнем прояву гіноєційності та комплексом цінних селекційних ознак виділено чотири перспективні гібридні комбінації: F<sub>1</sub> (F<sub>15</sub>I<sub>11</sub> №11 / F<sub>9</sub>I<sub>6</sub> Кузя), F<sub>1</sub> (F<sub>19</sub>I<sub>6</sub> Кузя / F<sub>14</sub>I<sub>10</sub> №11), F<sub>1</sub> [F<sub>9</sub>I<sub>8</sub>Кузя / F<sub>12</sub>I<sub>7</sub> (Фансірак/ БД 96<sup>а</sup>)], F<sub>1</sub> [F<sub>8</sub>I<sub>4</sub>Гол.гібр. / F<sub>3</sub>I<sub>2</sub> (Голуб / Кузя)] рівень гіноєційності яких становив 100 %. З цими гібридними комбінаціями буде продовжена селекційна робота зі створення нових гіноєційних конкурентоздатних гібридів огірка партенокарпічного типу.

### Список використаних джерел

1. Сергієнко О. В., Радченко Л. О., Солодовник Л. Д. Підбір нових батьківських пар для створення партенокарпічних гібридів огірка корнішонного типу в умовах плівкових теплиць. *Генетика та селекція сільськогосподарських рослин – від молекули до сорту*: матеріали І інтернет-конф. молодих учених (м. Київ-Одеса, 28 серпня 2018 р.). Київ-Одеса, 2018. С. 23.
2. Ratnakar M. Shet, Shantappa T., Ashok and Gurusurthy S.B. Genetic variability and correlation studies for productivity traits in Cucumber (*Cucumis sativus* L.). *International Journal of Chemical Studies*. 2018. Vol. 6 (5). P. 236–238.
3. Сергієнко О. В. Визначення генетики статі при створенні материнської форми гетерозисних гібридів огірка. *Овочівництво і багтанництво*. Харків, 2001. Вип. 46. С. 40–47.
4. Lai Y.S., Shen D., Zhang W., Zhang X., Qiu Y., Wang H., Dou X., Li S., Wu Y., Song J., Ji G., Li X. Temperature and photoperiod changes affect cucumber sex expression by different epigenetic regulations. *BMC Plant Biol*. 2018. № 18 (1). P. 268. doi: 10.1186/s12870-018-1490-3
5. Malepszy S., Niemirowicz-Szczytt K. Sex determination in cucumber (*Cucumis sativus*) as a model system for molecular biology. *Plant Science*. 1991. Vol. 80. P. 39–47.

6. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / за ред.: Т. К. Горової, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 432 с.

7. Гаркавий В.К., Ярова В.В. Математична статистика. Київ: ВД Професіонал, 2004. 384 с.

УДК 635.1/.8:633.8

## **ПРЯНО-АРОМАТИЧНІ КУЛЬТУРИ В КОЛЕКЦІЇ УСТИМІВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА**

**Силенко О.С.**

Устимівська дослідна станція рослинництва  
Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України  
с. Устимівка, Кременчуцький р-н, Полтавська обл., Україна  
*e-mail: sylenkoe@ukr.net*

Пряно-ароматичні рослини містять велику кількість вітамінів, мінеральних солей, різноманітні ефірні олії, які надають стравам аромат і підвищують смакові якості, що покращує травлення та обмін речовин в організмі. Пряно-ароматичні рослини можуть бути використані в якості приправи, гарнірів, у свіжому, сушеному і відвареному вигляді, а також для консервації овочів та ін. Більшість з них є лікарськими рослинами [1, 2].

Перші згадки про використання пряних рослин є в джерелах давніх цивілізацій Сходу, в Китаї, Індії, Єгипті – близько 3000 років до нашої ери. Так, корицю використовували в Китаї в 2700 році до н.е. В античний період прянощі широко використовували греки і римляни.

У Європу більшість з них завезено лише на початку нашої ери, вже у XII-XIII ст. прянощі активно використовувалися в кулінарії та медицині. У XIX ст. у Центральній Європі в культурі вирощували понад 70 видів. В історії використання ароматичних культур не відомо про періоди спаду їхньої популярності, завжди простежувалась постійна конкуренція нових прянощів з відомими, завезених з місцевими видами [3].

До групи пряно-ароматичних рослин віднесено понад 1000 видів, які можна використовувати як лікарські, харчові, пряні, медоносні, вітамініні, тощо. Однак на територіях України ці рослини є малопоширеними, у виробничих масштабах використовують лише 12–

18 видів, тоді як у країнах Західної Європи, в аналогічних кліматичних умовах, їх поширено 30–35 [4, 5].

Колекція овочевих культур Устимівської дослідної станції рослинництва налічує 2411 колекційних зразків, що належать до 59 культур. Серед цього великого різноманіття зберігаються колекції пряно-ароматичних культур. Їх досить багато: аніс, васильки, гісоп, гуньба, коріандр, кріп, чабер, фенхель, рукола, кмин та ін. Ми розглянемо не всі, а лише найуживаніші види пряно-ароматичних культур, які є найяскравішими представниками цієї групи.

**Колекція анісу (*Pimpinella anisum* L.)** налічує 14 зразків іноземної селекції. За біологічним статусом 10 зразків – сорти та форми народної селекції, 3 селекційні сорти та 1 селекційна лінія. Аніс – однорічна трав'яниста рослина. Насіння анісу використовують як пряність, а саме додають у хлібобулочні та кондитерські вироби, соуси та ін., виготовляють анісову олію.

**Колекція васильків справжніх (базилік звичайний) (*Ocimum basilicum* L.)** налічує 15 зразків, в т.ч. 7 українського походження. За біологічним статусом 8 зразків – сорти та форми народної селекції (в т.ч. 3 з України), 6 селекційних сортів (в т.ч. 4 з України) та 1 селекційна лінія. Васильки – однорічна трав'яниста рослина. Використовують для ароматизації напоїв, м'ясних та рибних страв, для соління і маринування овочів, при виробництві ковбасних виробів, а в сухому вигляді для виготовлення сумішей приправ та ін., відомі також як лікарська рослина.

**Колекція гуньби сіної (фенугрек, грибна трава) (*Trigonella foenum-graecum* L.)** налічує 10 зразків походженням з України. За біологічним статусом 8 зразків – сорти та форми народної селекції, 1 селекційний сорт та 1 дикорослий вид. Гуньба – однорічна трав'яниста рослина. Має лікувальні властивості, пряність має гіркуватий смак, аромат нагадує запах свіжоскошеного сіна. Насіння гуньби трикутної форми, у меленому вигляді використовують у таких сумішах приправ, як хмелі-сунелі, карі, аджика. Молоду зелень гуньби додають у салати, соуси, для ароматизації супів і при виготовленні сирів.

**Колекція руколи (індау посівний) (*Eruca sativa* Mill.)** налічує 13 зразків, в т.ч. 5 українського походження. За біологічним статусом 11 зразків – селекційні сорти (в т.ч. 4 з України), 1 сорт народної селекції, та 1 синтетична популяція з України. Рукола – однорічна трав'яниста холодостійка рослина, вишукана пряність, яка надає

салатам і різним стравам (м'ясним і рибним) бездоганний аромат, при цьому має цілющі властивості, використовують як олійну рослину зі специфічним смаком і ароматом.

**Колекція чабру садового (чабер городній) (*Satureja hortensis* L.)** налічує 9 зразків, в т.ч. 3 українського походження. За біологічним статусом 3 зразки – сорти та форми народної селекції (в т.ч. 2 з України), 4 селекційні сорти та 2 селекційні лінії (в т.ч. 1 з України). Чабер – однорічна трав'яниста рослина, свіжі і сухі листя чабру вживають у вигляді приправи до салатів, супів, м'ясних, овочевих страв і маринадів, а також при засолюванні огірків і помідорів. Молода зелень чабру дуже запашна і злегка нагадує за смаком пекучий перець. Широко використовують у лікарських цілях, ефірна олія має бактерицидні і гіпотензивні властивості.

**Колекція коріандру посівного (*Coriandrum sativum* L.)** налічує 90 зразків, в т.ч. 19 походженням з України. За біологічним статусом 68 зразків – сорти та форми народної селекції (в т.ч. 16 з України), 21 селекційний сорт (в т.ч. 3 з України) та 1 селекційна лінія. Коріандр – однорічна трав'яниста рослина, одна з найпопулярніших у світі прянощів, а його зелень називають кінзою. Плоди і зелень застосовують як прянощі, а також в медицині. Отримані з коріандру запашні речовини використовують в парфумерії, хлібопеченні, кондитерському виробництві, хороший медонос.

**Колекція кропу запашного (*Anethum graveolens* L.)** налічує 153 зразки, в т.ч. 77 походженням з України. За біологічним статусом 113 зразків – сорти та форми народної селекції (в т.ч. 64 з України), 38 селекційних сортів (в т.ч. 12 з України) та 2 селекційні лінії, в т.ч. 1 походженням з України. Кріп запашний – однорічна трав'яниста рослина. Використовують свіжим, як прянощі в кулінарії і консервації, насіння та зелень в сушеному вигляді входить до складу суміші спецій, широко використовують у медицині.

**Колекція фенхелю звичайного (*Foeniculum vulgare* Mill.)** налічує 26 зразків, із них 8 з України. За біологічним статусом 12 зразків – сорти та форми народної селекції (в т.ч. 8 з України), 7 селекційних сортів та 7 селекційних ліній. Фенхель – одно-, дво- або багаторічна трав'яниста рослина. У рослини фенхелю цінуються всі частини: цибулина, листя, черешки і насіння. Відомий як цінна пряна та лікарська рослина. Основна цінність насіння полягає в тому, що містить важливі для організму людини вітаміни С, групи В, Е, К, рутин, каротин та мінеральні речовини. Насіння використовують як

прянощі, для ароматизації ковбас, кондитерських та хлібобулочних виробів, напоїв, ефірну олію використовують в медицині.

Ознайомившись з колекціями популярних пряно-ароматичних культур, розглянуто їх склад та біологічну характеристику, харчову цінність та народногосподарське призначення, доведено, що вони відіграють важливу роль в суспільстві і в цьому їх справжня цінність.

Сортимент колекцій пряно-ароматичних культур, який сформовано в Устимівській дослідній станції рослинництва, надає змогу забезпечити селекційні установи, навчальні заклади зразками та інформацією про наявний генофонд.

### **Список використаних джерел**

1. Держипільський Л. М. Лікарське рослинництво та ягідництво. Косів: Писаний камінь, 2006. С. 17–19.
2. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
3. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения. Киев : Наукова думка, 1989. 304 с.
4. Улянич О. І., Кецкало В. В., Мельниченко Т. В., Філонова О. М. Нове в технології вирощування зеленних і пряних овочів. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2012. № 2. С. 51–58.
5. Черевченко Т. М., Рахметов Д. Б., Гапоненко М. Б. Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології: монографія. К.: Фітосоціоцентр, 2012. С. 9–10.

## **ЗДОБУТКИ СЕЛЕКЦІОНЕРІВ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ «МАЯК» ІОБ НААН: НОВІТНІЙ СОРТИМЕНТ ЦИБУЛІ ГОРОДНОЇ**

**Фесенко Л.П., Позняк О.В.**

Дослідна станція «Маяк»

Інституту овочівництва і баштанництва НААН

с. Крути, Чернігівська область, Україна

*e-mail: konf-dsmayak@ukr.net*

Цибуля городня – один з найбільш поширених в Україні вид овочевих рослин. Вона представлена у щоденному раціоні і використовується у свіжому вигляді, використовується в кулінарії, консервній промисловості, з лікувальною метою. Широке використання цибулі городньої обумовлено багатим вмістом хімічних речовин, необхідних для організму людини.

В останні роки відмічається зростання попиту населення на сортимент цибулі городньої з високою продуктивністю, різноманітним забарвленням сухих лусок, придатних для тривалого зберігання.

**Мета роботи** - створення конкурентоспроможних високоврожайних сортів цибулі городньої з доброю лежкістю при тривалому зберіганні.

**Методика досліджень.** Селекційну роботу проводили на дослідному поді Дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН в с. Бакланове Ніжинського району Чернігівської області згідно загальноприйнятих методик і рекомендацій з селекції і сортовипробування цибулі городньої [1-3].

**Результати досліджень.** В результаті проведеної селекційної роботи на Дослідній станції «Маяк» ІОБ НААН України створені конкурентоспроможні сорти цибулі городньої, внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [4].

Сорт **Маяк** - гострий, універсального використання. Вирощується в одно- і дворічній (через сіянку) культурі. У дворічній культурі вирощується переважно місцевим населенням. Від масових сходів до досягання цибулі-ріпки 110-120 діб. Сорт відносно стійкий до пероноспорозу. Кількість достиглих цибулин перед збиранням досягає 92, після дозарювання – 96%. Лежкість 95-99% протягом 8-10 місяців. Урожайність 20,0-26,0 т/га. Товарність до 99%.

Цибулина округло-плеската, масою 70-150 г. Індекс форми 0,7. Зовнішні сухі луски світло-фіолетові, з рожевим епідермісом, внутрішні соковиті – білі, з фіолетовим епідермісом. Вміст у цибулині сухої речовини 15-18%, загального цукру – 10,7%, вітаміну С – 7,2 мг%. На рослині формується 6-8 листків середньої довжини з восковим нальотом. Ідеально підходить для вигонки зелені в несезонний період.

Придатний для споживання у свіжому вигляді та для переробки (консервна промисловість, сушіння).

Сорт **Заграва** - одногніздний, малозачатковий, за довжиною вегетаційного періоду середньопізній, від посіву до досягання цибулі-ріпки необхідно 118-125 діб. Кількість стрілок на одну цибулину – 2-5. Висота стрілок 95-115 см. Діаметр суцвіття 7-8 см. Число листків на насінниках до 20. Листки середньої довжини, з помірним восковим нальотом.

Урожайність 28-36 т/га, у тому числі товарна 26-35 т/га за товарності 97%. Середня маса товарної цибулини 160 г. Біохімічний склад: сухих речовин – 15,0%, загального цукру – 10,4%, сахарози – 8,2%, моноцукрів – 1,8%, аскорбінової кислоти – 7,3 мг%, нітратів – 24 мг/кг.

Сорт має помірну кількість листків на псевдо стеблі - 8-12 штук, довжиною 45-62 см, шириною 1,0-1,5 см. Листки темно-зеленого забарвлення помірної інтенсивності з помірним восковим нальотом. Форма типової цибулини округла, за розміром, висотою та діаметром цибулини – велика. Висота цибулини в середньому становить 6,4 см, діаметр – 5,6 см. Індекс форми (відношення висоти до діаметру) 0,9-1,1. Зовнішніх лусок – 3-4, вони червоного забарвлення. Форма плеча верхівки (у поздовжньому розрізі) – округла. Колір сухих лусок червоний, забарвлення соковитих лусок – червонувате, вони середньої товщини.

Сорт характеризується дуже доброю лежкістю (97-98%) і зберігає товарні якості протягом 8-9 місяців. Вирощувати можна як в однорічній культурі безпосередньо із насіння, так і у дворічній.

Сорт **Перлина** має помірну кількість листків на псевдостеблі - 8-12 штук, довжиною 45-65 см, шириною – 1,0-1,5 см. Листки темно-зеленого забарвлення помірної інтенсивності з помірним восковим нальотом.

Форма типової цибулини округла, за розміром, висотою та діаметром цибулина середня. Висота цибулини в середньому



становить 6,8 см, діаметр – 5,8 см. Індекс форми (відношення висоти до діаметра) 1,17. Зовнішніх лусок – 3-4, вони товщиною 1,1-1,2 мм. Форма плеча верхівки (у поздовжньому розрізі) – округла. У цибулині міцність тримання сухої шкірки після збирання – сильна, товщина її тонка. Колір сухих лусок цибулини білий, інтенсивність основного кольору сухої шкірки помірна, відтінок кольору сухої шкірки – сіруватий; забарвлення соковитих лусок – біле, вони середньої товщини.

Сорт середньопізній, від посіву до досягання цибулі-ріпки 110-122 дні, від посадки маточників цибулі до появи стрілок 28-37 днів, до цвітіння 62-74 дні і до повного досягання насіння 108-120 днів. Сорт одногніздний, малозачатковий. Кількість стрілок на одну цибулину – 2-7. Висота стрілок 98-118 см. Діаметр суцвіття 7-8 см. Кількість листків на насінниках до 20. Листки середньої довжини, з помірним восковим нальотом.

Загальна урожайність цибулі 26,0-38,0 т/га, в т.ч. товарна 27,0-36,0 т/га при товарності 98 %. Середня маса товарної цибулини сорту Перлина 107-128 г в залежності від способу вирощування. Хімічний склад: сухої речовини – 10,09 %, загального цукру – 5,62 %, сахарози – 2,03 %, моноцукру – 3,49 %, аскорбінової кислоти – 4,75 мг/100 г. Новостворений сорт цибулі городньої Перлина характеризується доброю лежкістю (87-93 %) і зберігає товарні якості на протязі 6-7 місяців.

**Сорт Галичанка.** Загальна урожайність 25,0-38,0 т/га, в т.ч. товарна 24,0-36,0 т/га, маса однієї цибулини 160-270 г. Сорт середньостиглий, вегетаційний період 106-112 діб. Лежкість 96-97%. Рівень досягання перед збиранням 94%. У цибулинах міститься: сухої речовини 18,61%, моноцукри – 1,11%, дицукри – 11,17%, загального цукру 12,87%, аскорбінової кислоти 6,82 мг/100 г.

Сорт має щільну цибулину: придатність до механізованого збирання – 5 балів. Пошкодження шкідниками і хворобами на рівні контролю Стригунівський носівський. Сорт стійкий до стрілкування за весняної і осінньої сівби.

Рослина має середню кількість листків з помірним восковим нальотом та помірним зеленим забарвленням. Листок середній за довжиною та діаметром. Цибулини даного сорту середнього розміру: висотою 8,4 см, діаметром 8,2 см. Позиція максимального діаметру цибулини по середині. Цибулина має вузьку шийку. Форма цибулини округла, забарвлення сухої шкірки жовте. На цибулині міцність

тримання сухої шкірки сильна. Товщина шкірки тонка. Забарвлення соковитих лусок відсутнє.

Сорт **Чайка** – середньостиглий, від посіву до досягання цибулі-ріпки необхідно 106-112 діб. Сорт має врожайність 35,0-40,0 т/га, в тому числі товарної 36,7 т/га, що на 14,1 т/га вища за стандарт. Середня маса товарної цибулини сорту Чайка 135-260 г в залежності від способу вирощування. За біохімічними показниками даний сорт переважає стандарт по вмісту сухої речовини – на 2,06 %, загальному цукру – 1,85 %, дицукрах – 0,05%, моноцукрах – 1,32 %.

Має помірну кількість листків на псевдостеблі - 8-15 штук, довжиною 49-70 см, шириною – 1,2-1,7 см. Листки темно зеленого забарвлення помірної інтенсивності з помірним восковим нальотом.

Форма типової цибулини округло-видовжена зі збігом вниз, за розміром, висотою та діаметром цибулини – середня. Висота цибулини в середньому становить 10,8 см, діаметр – 6,7 см. Індекс форми (відношення висоти до діаметру) 1,6. Зовнішні луски жовтого забарвлення. Форма плеча верхівки (у поздовжньому розрізі) – округла. У цибулині міцність тримання сухої шкірки після збирання – сильна, товщина її тонка. Колір сухих лусок цибулини жовтий, інтенсивність основного кольору сухої шкірки помірна, відтінок кольору сухої шкірки – жовтуватий; забарвлення соковитих лусок – біле, середньої товщини.

Сорт – одногніздний, малозачатковий, за довжиною вегетаційного періоду є середньостиглим. Кількість стрілок на одну цибулину – 2-9. Висота стрілок 85-120 см. Діаметр суцвіття 8-9 см. Число листків на насінниках до 20. Листки середньої довжини, з помірним восковим нальотом.

**Висновки.** Створені на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН сорти цибулі городньої рекомендується вирощувати в однорічній культурі безпосередньо із насіння. Сфери освоєння: приватний сектор, фермерські та сільськогосподарські підприємства різних форм власності та господарювання в зонах Лісостепу і Полісся України.

### Список використаних джерел

1. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

2. Методика проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) (овочеві та картопля). Київ: Алефа, 2000. 256 с.

3. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур // За ред. Т.К. Горової і К.І. Яковенка. Харків, 2001. 644 с.

4. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. [https:// data.gov.ua/dataset/22d2fe72-1f3b-414c-9ba5-e28af3917719](https://data.gov.ua/dataset/22d2fe72-1f3b-414c-9ba5-e28af3917719).

УДК 635:631.563

## **ЗБЕРІГАННЯ ОВОЧІВ В ЗИМОВИЙ ПЕРІОД**

**Харицький М.В.**

Головне Управління Держпродспоживслужби в Чернігівській області  
м. Чернігів, Україна  
*e-mail: m.harickiy@fito.cn.ua*

В овочівництві важливо не лише виростити урожай, а й зберегти його з мінімальними втратами якості. Втрати продукції при зберіганні відбуваються в результаті біохімічних процесів, дихання а також під впливом фітопатогенних мікроорганізмів, що викликають інфекційні захворювання. Під час зберігання овочі можуть уражатись багатьма видами інфекційних хвороб. Часто зараження відбувається ще у період вегетації, інші ж види хвороб розвиваються лише в період зберігання продукції. Найбільш поширеними хворобами овочевих культур у період зберігання, є біла та сіра гнилі, альтернаріоз (чорна гниль), фомоз, фітофтороз, ризоктоніоз, мокра бактеріальна гниль, слизовий та судинний бактеріоз.

Для зниження ризику розвитку вказаних захворювань та оптимального зберігання овочевої продукції необхідно дотримуватися відповідного температурно-вологісного режиму. Для коренеплодів та картоплі це температура 1-3°C та вологість близько 90%. Оптимальні умови зберігання забезпечуються у овочесховищах обладнаних системами регулювання режиму середовища. Але контролювати температуру і вологість повітря можна і в нерегульованих сховищах (погребях та підвалах). Надмірну вологість знижують завдяки влаштованим протягам, оскільки рух повітря знижує вологість. Також

у приміщеннях розмішують ємності з негашеним вапном, яке має властивості поглинати вологу з повітря. І навпаки для підвищення вологості розвішують мокрі ганчірки.

Приміщення для зберігання овочів потрібно готувати заздалегідь. Стіни, стелажі, ящики та контейнери дезінфікують, проводячи побілку хлорним або негашеним вапном із добавкою мідного купоросу, після чого приміщення просушують.

Овочі зберігають насипом, у ящиках чи контейнерах. Позитивні результати при зберіганні дає обпилювання коренеплодів крейдою або вапном, які можна змішувати з піском. Це стримує розвиток фітопатогенних мікроорганізмів та запобігає втраті тургору.

Під час зберігання овочів потрібно ретельно стежити за їх якістю протягом усього періоду, своєчасно видаляти екземпляри, уражені хворобами і не давати розповсюджуватись осередку інфекції.

Якість зберігання овочевої продукції залежить не лише від власне умов зберігання, а і від дотримання правильної агротехніки вирощування, проведення регулярних профілактичних заходів для захисту рослин від хвороб і шкідників протягом всього періоду вегетації. Під час збирання врожаю необхідно уникнути щонайменших механічних пошкоджень. На зберігання необхідно закладати тільки якісну продукцію, як правило середньопізніх та пізніх строків дозрівання, суху, без ознак в'янення, непошкоджену шкідниками і хворобами, не підморожену, без механічних пошкоджень та тріщин

Отже з метою забезпечення овочевої продукції від зараження хворобами у сховищах необхідно дотримуватися правильних умов зберігання овочів, а також агротехніки вирощування рослин.

## ГОСПОДАРЬСЬКО-БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ БУЛЬБ КАРТОПЛІ РІЗНИХ СОРТІВ

**Хомазюк В.С., Завадська О.В., Сімченко С.С.**

Національний університет біоресурсів  
і природокористування України  
м. Київ, Україна  
*e-mail: zavadska3@gmail.com*

Картопля (*Solanum tuberosum L.*) – одна з найбільш поширених харчових культур в Україні та світі. За популярністю вона займає четверте місце в світі після кукурудзи, пшениці та рису. За останніми даними, картоплю вирощують у 160 країнах світу на площах близько 18 млн. га [1].

За споживанням картоплі Україна знаходиться на другому місці в світі – 131,3 кг на одну особу в рік. У структурі використання врожаю бульб споживання населенням становить 33 % (6,1 млн т), на корм – 20 % (3,8 млн т), на насіння – 27 % (5 млн т) для переробки – 1,0 % (0,2 млн т). Важливою характеристикою картоплярства в Україні є те що основним джерелом картоплі для багатьох споживачів є присадибні та дачні ділянки [1,2].

Вивчення господарсько-біологічних показників бульб картоплі має як наукове, так і практичне значення, оскільки дає можливість визначити оптимальний строк збирання врожаю, оцінити його придатність до подальшого використання, доцільність зберігання чи переробки.

Для досягнення поставленої мети відібрали п'ять сортів картоплі. Як контроль використали сорт Світанок Київський, занесений до Реєстру сортів рослин у 1987 р. та рекомендований для зони Полісся. Господарсько-біологічні та органолептичні аналізи бульб картоплі проводили в науково-навчальній лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика (НУБіП України) за загальноприйнятими методиками [3].

Врожайність бульб картоплі різна та є однією з найважливіших характеристик сорту. Цей показник залежить від значної кількості факторів, серед яких важливе значення мають умови навколишнього середовища: температура, вологість та сонячна

радіація [2]. Так було помічено, що в більш посушливі роки значно зменшується врожайність, маса бульб, але підвищується вміст крохмалю, що безпосередньо впливає на вихід його з одиниці площі.

Аналіз багаторічних даних свідчить, що фактична урожайність суттєво відрізняється від даних, що вказують у рекламних проспектах при описі сортів. Середня урожайність бульб досліджуваних сортів становила 24,6 т/га. Найвища загальна врожайність встановлена у бульб сортів Королева Анна та Санте – 28,6 та 28,4 т/га відповідно (різниця перевищує НІР). Урожайність бульб контрольного сорту Світанок Київський за роки проведення досліджень становила 25,7 т/га.

Серед досліджуваних сортів найбільшу масу мали бульби сорту Санте (понад 80 г), а найменшу бульби сорту Королева Анна – 51 г, в середньому даний показник становив 68,6 г. У результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено суттєвий прямий зв'язок між масою бульб та втратами маси в процесі зберігання –  $r = 0,74$ .

Бульби досліджуваних сортів під час дегустації отримали різну кількість балів – від 20 до 29. Вони значно відрізнялися за стійкістю до потемніння, розварюваністю, станом поверхні шкірки після варіння. Найвищу дегустаційну оцінку отримали бульби сорту Королева Анна – 29 балів (сума), що на 3 бали більше порівняно з контролем. Вони мали правильну форму, гладеньку поверхню, збалансований насичений смак та запах, найвищу стійкість до потемніння.

Таким чином, найвищою урожайністю в роки проведення досліджень характеризувалися бульби сортів Королева Анна та Санте – 28,6 та 28,4 т/га відповідно, що суттєво більше, порівняно з контролем. Найбільше балів під час дегустації отримали бульби сорту Королева Анна – сума балів 29 з максимально можливих 30.

### Список використаних джерел

1. Вирощування картоплі: витрати, окупність, доходи – Електронний ресурс [режим доступу]: [https://bankchart.com.ua/biznes/rozvitok\\_biznesu/stati/viroschuvannya\\_ka\\_rtopli\\_vitrati\\_okupnist\\_dohodi](https://bankchart.com.ua/biznes/rozvitok_biznesu/stati/viroschuvannya_ka_rtopli_vitrati_okupnist_dohodi).

2. Войцешина Н.І. Вплив погодних умов на врожай та продовольчу якість сортів картоплі в центральному Поліссі України. *Картоплярство*, 2002. Вип. 31. С. 81–86.

3. Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І., Завадська О.В. Методи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва: навчальний посібник. К.: ЦП «Компринт», 2014. 416 с.

УДК 635.262:074

## **ЗМІНА ЯКОСТІ ЗЕЛЕНОГО ЧАСНИКУ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ**

**Яшук Н.О., Каращенко О.П.**

Національний університет біоресурсів  
і природокористування України  
м. Київ, Україна  
*e-mail: yazchsuk@gmail.com*

Упродовж останніх років певна увага приділяють забезпеченню населення і закладів харчування свіжими зеленими овочами, у тому числі й зеленим часником. Останній належить до культур, які чутливі до умов зберігання, і без належних умов зелень часнику швидко втрачає товарну якість і харчову цінність. Одночасно, не завжди є можливість у короткі терміни реалізувати зелений часник, тому важливими розуміти шляхів підвищення його лежкості, з метою продовження терміну зберігання за найменших втрат якості.

На сьогоднішній день в Україні є досить актуальною проблема забезпечення населення часником власного виробництва. Основними причинами його нестачі на ринку є недостатня вивченість біологічних особливостей даної культури, господарсько-цінних ознак, недостатня кількість районованих сортів та посадкового матеріалу, система насінництва та асортименту, особливості вирощування. Специфічною особливістю культури часнику є те, що певний сорт дає врожай в одній місцевості, а в іншій зоні він погано приживається та є неврожайним. Тому під час підбору посадкового матеріалу слід звертати увагу на місцеві форми, які адаптовані до певної кліматичної зони. Варто також зазначити, що упродовж останніх років скоротилися посівні площі під часник. Проте, українське промислове

часниківництво продовжує інтенсивно розвиватися, але собівартість товарного часнику поки що залишається вищою, ніж у основних світових імпортерів. Наслідком цього є потреба закуповувати часник в інших країнах [1–3].

Технології вирощування часнику в окремих регіонах України досліджували О. Барабаш, В. Лихацький, Л. Попова [2–4], господарсько-біологічних особливостям сортів часнику озимого, кореляційним зв'язкам між ознаками часнику приділяли увагу І. Бобось, Т. Горох [5, 6], окремими питаннями селекції, насінництва, захистом рослин від шкідників та технології вирощування місцевих форм часнику займалися Л. Ліщак, Н. Ковальчук [7, 8], післязбиральною доробкою часнику вивчав З. Сич [9, 10].

Окрім продуктивної частини озимих та ярих форм часнику (цибулин), виняткове місце займає зелений часник у стадії пучкової зрілості, який має особливі харчові, дієтичні та лікувальні властивості й упродовж весняного періоду здатний забезпечити ними населення. Важливим моментом економічної ефективності є, що під час висаджування товарного часнику, нестандартні зубки можна використати як посадковий матеріал для отримання зелені у весняний період. Окрім цього, часник на зелень можна вирощувати й в умовах закритого ґрунту [1–4].

У Львівському національному аграрному університеті та Національному університеті біоресурсів і природокористування України вивчали умови збереженості зеленого часнику упродовж тривалого періоду (30 днів).

У процесі досліджень встановили, що на збереженість якісних та товарних показників зеленого часнику значно впливають такі фактори, як вид упаковки, температура та умови зберігання [1, 8-9].

Встановлено, що зелений часник найкраще зберігається у герметичних поліетиленових пакетах з товщиною плівки 60 і 100 мк та за умов розміщення його у холодильній камері за температури 2–4 °С. За таких умов втрати маси практично відсутні упродовж 30 днів, а вихід стандартної продукції сягає 97,3–97,6 %.

За зберігання в ящиках лотках з поліетиленовими вкладками (товщина плівки – 40 і 60 мк) упродовж 20 днів втрати маси становили 1,3–1,4 %, вихід стандартної продукції – 93,2–93,6 %.

У варіанті зберігання зеленого часнику в герметичних поліетиленових пакетах з плівки товщиною 100 мк були найменші втрати вітаміну С.



Упродовж зберігання незалежно від упаковки та умов зберігання спостерігається тенденція до зменшення  $\alpha$ -каротину та підвищення  $\beta$ -каротину, зниження вмісту хлорофілу “а” і “b” [1, 8].

Тому, під час вибору способу зберігання зеленого часнику та оцінювання його якості слід враховувати показники вмісту каротинів та хлорофілу.

### **Список використаних джерел**

1. Решетило Л. І. "Дослідження змін якості, вітамінів і пігментів зеленого часнику під час зберігання." Вісник ЛТЕУ. Технічні науки 18. 2017. С. 86-91.
2. Барабаш О. Ю. Біологічні властивості часнику як основи сучасних технологій його вирощування. Матеріали Міжнародного науково-практичного форуму “Теоретичні і практичні аспекти розвитку агропромислового виробництва”. Львів: ЛНАУ, 2011. С. 172–175.
3. Попова Л. М. Часник в Україні. Одеса: ВМВ, 2011. 160 с.
4. Лихацький В. І., Попова Л. М. Ефективні прийоми вирощування часнику нестрілкуючого в умовах Лісостепу та Степу України. Матеріали Міжнародного науково-практичного форуму “Теоретичні і практичні аспекти використання ресурсоощадних технологій для підвищення ефективності агропромислового виробництва і розвитку сільських територій”. Львів: ЛНАУ, 2012. С. 150–155.
5. Бобось І., Горох Т. Господарсько-біологічна оцінка сортів часнику озимого, вирощеного в умовах Лісостепу України Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Ч. 1. 2011. Вип. 162. С. 230–235.
6. Бобось І. Кореляційні зв'язки між ознаками часнику. Матеріали Міжнародного науково-практичного форуму “Теоретичні і практичні аспекти використання ресурсоощадних технологій для підвищення ефективності агропромислового виробництва і розвитку сільських територій”. Львів: ЛНАУ, 2012. С. 155–159.
7. Ліщак Л. П., Ковальчук Н. І. Кращий спосіб садіння часнику. Вчені ЛНДУ – виробництву. Львів: ЛНАУ, 2008. Вип. 8. С. 45–47.

8. Сич З. Післязбиральна доробка часнику як шлях до ефективного маркетингу. Матеріали Міжнародного науково-практичного форуму “Теоретичні і практичні аспекти розвитку агропромислового виробництва”. Львів: ЛНАУ, 2011. С. 180–184.

9. Довідковий матеріал з овочівництва / [З. Д. Сич, О. Я. Жук, Н. В. Котюк та ін.]. К.: Вид. центр НУБІП України, 2011. 179 с.

# ДЛЯ НОТАТОК

## НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти,  
сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку:  
Матеріали X Міжнародної науково-практичної  
конференції, присвяченої 50-річчю від дня створення  
Дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН  
(у рамках ІХ наукового форуму  
«Науковий тиждень у Крутах – 2024»,  
11-12 березня 2024 р.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН**

**У двох томах**

**Том 1**

У авторській редакції учасників конференції.

Координатор проекту, відповідальний за випуск (технічне редагування, комп'ютерна верстка): Олександр ПОЗНЯК

Адреса установи:

ДС «Маяк» ІОБ НААН, вул. Незалежності, 39, с. Крути,  
Ніжинський р-н, Чернігівська обл., 16645, Україна  
E-mail: [konf-dsmayak@ukr.net](mailto:konf-dsmayak@ukr.net); <http://www.dsmayak.com.ua>.

Підписано до друку 29.02.2024 р. Формат 60x84/16.

Друк цифровий. Папір офсетний.

Гарнітура Times. Ум.- друк. арк. 15,12.

Замовлення № 38943-6. Наклад 50 прим.

Виготовлено з оригінал-макета замовника.

Друкарня ФОП Гуляєва В.М.

Київська обл., м. Обухів, вул. Васильківська, 2а

тел. +38067-178-37-97

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6205

*drukaryk.com*