



Національна академія аграрних наук України
Інститут кліматично орієнтованого
сільського господарство
Рада молодих учених



Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО І ЗМІНИ КЛІМАТУ:

НАУКОВІ ПІДХОДИ ТА ІННОВАЦІЇ ДЛЯ
СТІЙКОГО МАЙБУТНЬОГО



16 травня 2025 року
Одеса
Україна

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

Збірник матеріалів

Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених

**СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО І ЗМІНИ КЛІМАТУ:
НАУКОВІ ПІДХОДИ ТА ІННОВАЦІЇ ДЛЯ
СТІЙКОГО МАЙБУТНЬОГО**

з нагоди Дня науки в Україні

16 травня 2025 року

Одеса

Україна

**NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF CLIMATE-SMART AGRICULTURE
COUNCIL OF YOUNG SCIENTISTS**

**Proceedings of the
International Scientific and Practical Conference of Young Scientists**

**AGRICULTURE AND CLIMATE CHANGE:
SCIENTIFIC APPROACHES AND INNOVATIONS
FOR SUSTAINABLE FUTURE**

Dedicated to the Day of Science in Ukraine

May 16, 2025

Odesa

Ukraine

УДК 001:631.1

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту кліматично орієнтованого
сільського господарства Національної академії аграрних наук України
(протокол № 12 від 22.05.2025 року)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Голова

Вожегова Р. А. – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, директор Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

Співголова

Лиховид П. В. – доктор сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник відділу зрошувального землеробства та декарбонізації агроєкосистем ІКОСГ НААН, голова Ради молодих учених при ІКОСГ НААН

Члени оргкомітету

Данчук О. В. – доктор ветеринарних наук, професор, заступник директора з наукової роботи ІКОСГ НААН

Грановська Л. М. – доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НААН, завідувач відділу зрошувального землеробства та декарбонізації агроєкосистем ІКОСГ НААН

Тищенко А. В. – доктор сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник відділу селекції сільськогосподарських культур ІКОСГ НААН

Заєць С. О. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач відділу кліматично орієнтованих агротехнологій ІКОСГ НААН

Пілярська О. О. – кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, завідувач відділу маркетингу та міжнародної діяльності Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

Очкала О. С. – доктор філософії, старший науковий співробітник відділу селекції сільськогосподарських культур ІКОСГ НААН

Жигайло Т. С. – кандидат сільськогосподарських наук, докторант, старший науковий співробітник відділу кліматично орієнтованих агротехнологій ІКОСГ НААН

Чесак М. Г. – завідувач відділу аспірантури та докторантури ІКОСГ НААН

Збірник матеріалів Міжнародної науково–практичної конференції молодих вчених «*Сільське господарство і зміни клімату: наукові підходи та інновації для стійкого майбутнього*», з нагоди Дня науки в Україні. Одеса: Олді+, 2025. 202 с.

У збірнику зібрані матеріали доповідей учасників Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «*Сільське господарство і зміни клімату: наукові підходи та інновації для стійкого майбутнього*». Збірник містить результати теоретичних і практичних наукових досліджень молодих учених, їх бачення сучасних проблем агропромислового комплексу та перспектив їх вирішення за використання інноваційних підходів.

UDC 001:631.1

Recommended for publication by the Scientific Council of the Institute of Climate-Smart
Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
(protocol № 12 dated May, 22, 2025)

EDITORIAL BOARD

Chairman

Vozhehova R. A. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS, Director of the Institute of Climate-Oriented Agriculture of NAAS

Co-Chairman

Lykhovyd P. V. – Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Department of Irrigated Agriculture and Agroecosystem Decarbonization, Institute of Climate-Oriented Agriculture of NAAS, Head of the Young Scientists Council at the ICSA NAAS

Organizing Committee Members

Danchuk O. V. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Deputy Director for Scientific Work, ICSA NAAS

Hranovska L. M. – Doctor of Economic Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS, Head of the Department of Irrigated Agriculture and Agroecosystem Decarbonization, ICSA NAAS

Tyshchenko A. V. – Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Department of Agricultural Crop Breeding, ICSA NAAS

Zaiets S. O. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Climate-Oriented Agrotechnologies, ICSA NAAS

Piliarska O. O. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Marketing and International Activities, ICSA NAAS

Ochkala O. S. – Doctor of Philosophy, Senior Researcher of the Department of Agricultural Crop Breeding, ICSA NAAS

Zhygailo T. S. – Candidate of Agricultural Sciences, Doctoral Student, Senior Researcher of the Department of Climate-Oriented Agrotechnologies, ICSA NAAS

Chesak M. H. – Head of the Department of Postgraduate and Doctoral Studies, ICSA NAAS

Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists **“Agriculture and Climate Change: Scientific Approaches and Innovations for a Sustainable Future”**, dedicated to the Day of Science in Ukraine. Odesa: Oldi+, 2025. 202 pp.

The proceedings compile the materials of the presentations by participants of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists **“Agriculture and Climate Change: Scientific Approaches and Innovations for a Sustainable Future.”** The collection includes the results of theoretical and practical scientific research by young scientists, their perspectives on current challenges in the agro-industrial complex, and prospects for their resolution through innovative approaches.

ЗМІСТ

С.

ПЛЕНАРНА ЧАСТИНА

Вожегова Р.А.

КЛІМАТИЧНІ ВИКЛИКИ І НАУКОВІ РІШЕННЯ: ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ У СФЕРІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА 11

Шатковський А.П.

МОЛОДІ НАУКОВЦІ ПРОТИ ВИКЛИКІВ КЛІМАТУ: ШЛЯХ ДО СТІЙКОГО АГРАРНОГО МАЙБУТНЬОГО 12

Лавренко С.О.

АГРОІННОВАЦІЇ В УМОВАХ КРИЗИ: ЯК МОЛОДІ ВЧЕНІ БУДУЮТЬ СТІЙКЕ МАЙБУТНЄ УКРАЇНИ 13

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Секція 1. Кліматично орієнтоване рослинництво: проблеми та перспективи розвитку
Section 1. Climate-Smart Crop Production: Problems and Prospects

Балабан В.М.

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ПОСУХИ НА РІСТ І РОЗВИТОК СОРГО ВІНИКОВОГО 17

Власенко С.В.

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВДЕНОМУ СТЕПУ ОДЕЩИНИ 19

Вожегова Р.А., Жигайло Т.С., Жигайло О.Л.

ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОДУКТИВНІСТЮ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ОДЕЩИНИ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН 22

Гож О.А., Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю.

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ДОБРИВА ГРАУНДФІКС ЗА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В ОРГАНІЧНІЙ СІВОЗМІНІ 25

Голованюк А.Б.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО 28

Жигайло Д.С., Марченко Т.Ю.

ПЕРЕВАГИ ВИРОЩУВАННЯ ЗИМУЮЧОГО ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ 31

Жуйков Т.О., Жуйков О.Г.

ФОРМУВАННЯ ІНДЕКСІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА РАННЬОСТИГЛОЇ АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ ГРУПИ ЗА РІЗНИХ СТУПЕНІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ 35

Захарчук В.В.

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ ТА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ГОРОХУ 38

Іванов Г.М., Валентюк Н.О., Влащук А.М., Дробіт О.С.

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРКУНУ БІЛОГО ОДНОРІЧНОГО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ 40

Костюкєвич Т.К. <i>ПЕРСПЕКТИВИ ВУГЛЕЦЕВОЇ НЕЙТРАЛЬНОСТІ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ</i>	43
Куклишин О.В., Вольвач О.В. <i>АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ВЕСНЯНИХ ЗАМОРОЗКІВ У ЗАКАРПАТТІ ЗА ОСТАННІ ДВАДЦЯТЬ РОКІВ</i>	45
Левчун С.А., Марченко Т.Ю. <i>ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ СОЇ</i>	48
Лікар Я.О. <i>ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ</i>	51
Мартієнко Н.С., Свиденко А.В., Свиденко Л.В. <i>УРОЖАЙНІСТЬ КВІТКОВОЇ СИРОВИНИ LAVANDULA ANGUSTIFOLIA L. ПЕРШОГО РОКУ РОЗВИТКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ</i>	53
Нікішина О.В., Носова Н.І. <i>ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНЕ ОВОЧІВНИЦТВО В УКРАЇНІ У ПОВОЄННИЙ ЧАС: МОЖЛИВОСТІ І ПЕРСПЕКТИВИ</i>	56
Панцирев О.В. <i>ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОЇ НА СІРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТАХ</i>	59
Панченко Т.В., Грабовський М.Б., Козак Л.А., Качан Л.М., Німенко С.С., Павліченко К.В. <i>ЗМІНА СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ПІД ВПЛИВОМ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ</i>	61
Пілярська О.О., Шабля О.С., Полагенько О.С., Раділов І.В. <i>ВИКОРИСТАННЯ ОЧИЩЕНИХ СТІЧНИХ ВОД ДЛЯ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР</i>	64
Погоріла Л.Г., Ходаніцька О.О. <i>ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ</i>	66
Поздняков В.Ю., Петренко С.О. <i>АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ</i>	68
Самець Н. П., Грицевич Ю. С., Яшук Т.С. <i>СТРОКИ СІВБИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ</i>	72
Свиденко С.В., Валентюк Н.О. <i>ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ MONARDA FISTULOSA L. В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ</i>	75
Трембіцька О.І., Столяр С.Г. <i>ДИНАМІКА ЗМІН ТЕРМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ</i>	78
Шубала Г.В., Моткалюк А.В., Ворончак М.В. <i>ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА БІОСТИМУЛЯТОРА НА ГУСТОТУ ТА ВИЖИВАНІСТЬ РОСЛИН БОБІВ КОРМОВИХ</i>	80

Щербатюк М.В., Каруна В.В., Любіцький В.В., Диня А.М., Шатковський А.П.
*УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗА РІЗНИХ МЕТОДІВ
 ЗРОШЕННЯ І ВОДОПОДАЧІ У ЗОНІ ПОЛІССЯ* 83

Ярмуш С.Х., Польовий А.М., Барсукова О.А.
*АНАЛІЗ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ
 В УКРАЇНСЬКОМУ ПОЛІССІ* 87

Секція 2. Проблеми сучасної селекції і генетики сільськогосподарських культур

Section 2. Current Problems of Plant Breeding and Crop Genetics

Бурковецький О.О.
*ВПЛИВ АДАПТИВНОЇ МІНЛИВОСТІ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА СТРУКТУРУ ПЛОДІВ
 ДИНИ ЗВИЧАЙНОЇ* 92

Бурковецький О.О., Яценко Н.В.
*ВПЛИВ АДАПТИВНОЇ МІНЛИВОСТІ НА ВРОЖАЙНІСТЬ, СТРУКТУРУ ТА
 БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ ДИНИ ЗВИЧАЙНОЇ* 94

Гайдаш О.Л., Негода Т.В., Зубов Д.С.
*ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ГАПЛОЇДІЯ: ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ, ПРАКТИЧНІ
 АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ У СЕЛЕКЦІЇ СКОРОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ
 КУКУРУДЗИ* 96

Палінчак О.В., Заверталюк В.Ф.
*МІНЛИВІСТЬ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ ДИНИ ЗА ОСНОВНИМИ
 ГОСПОДАРСЬКИМИ ОЗНАКАМИ* 99

Панцирева Г.В.
*ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ПІДВИЩЕННЯ ПОСІВНИХ ПЛОЩ ТА
 УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ СОЇ* 102

Позняк О.В., Кондратенко С.І.
*СЕЛЕКЦІЙНА СКЛАДОВА ПОШИРЕННЯ ХРИЗАНТЕМИ УВІНЧАНОЇ В
 ОВОЧІВНИЦТВІ УКРАЇНИ* 104

Салінко Н.М., Мелконов Г.Л.
*АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОНТРОЛЬ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ У ТЕПЛИЦЯХ ДЛЯ
 ПРИСКОРЕННЯ СЕЛЕКЦІЇ НОВИХ СОРТІВ: ОГЛЯД ПІДХОДІВ І ПЕРСПЕКТИВИ* 107

Світлакова А.С., Вареник Б.Ф.
*ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ВМІСТ ОЛІЇ В НАСІННІ
 ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ У ЗОНІ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ПІВДНЯ
 УКРАЇНИ* 109

Солодушко В. П., Солодушко М.М., Кулініч О. О.
*СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ ГОЛОЗЕРНИХ ФОРМ ВІВСА (AVENA
 NUDA L.)* 111

Тромсюк В.Д.
*АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ ЗА СУЧАСНИХ
 КЛІМАТИЧНИХ ВИКЛИКІВ* 115

Юрчук С.С.
*ГЕНОФОНД РІПАКУ ОЗИМОГО ЯК ДЖЕРЕЛО ОЗНАК ЯКОСТІ НАСІННЯ ДЛЯ
 ПРОДОВОЛЬЧОГО ТА КОРМОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ* 117

Секція 3. Інтегрований захист рослин в умовах змін клімату

Section 3. Integrative Plant Protection in the Conditions of Climate Change

Балабаш В.С., Вожегова Р.А., Влащук А.М., Дробіт О.С. <i>ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ</i>	122
Бугера Д.О., Марченко Т.Ю. <i>СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО</i>	125
Гура В.В. <i>РОЗРОБКА ПРОГНОСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО КЛІМАТУ: ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ</i>	127
Дєдх І.В., Марченко Т.Ю. <i>ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ СУЧАСНИХ ІНСЕКТИЦИДІВ В СИСТЕМІ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ ВІД БАВОВНИКОВОЇ СОВКИ (<i>Helicoverpa armigera</i> Hb.) В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ</i>	130
Донець А.О., Марченко В.Д. <i>ВПЛИВ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ВІД УРАЖЕННЯ <i>OSTRINIA NUBILALIS</i> HÜBNER ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ЗА БЕЗЗМІННИХ ПОСІВІВ</i>	132
Мальцева О.П., Боровик В.О. <i>КЛЮЧОВІ ВИКЛИКИ, З ЯКИМИ ЗУСТРІЧАЮТЬСЯ У ПРОГРАМАХ СЕЛЕКЦІЇ БАВОВНИКУ</i>	134
Мельник Т.І., Червона В.О., Червоний Я.М. <i>ВПЛИВ ХІМІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ ПРОТРУЙНИКІВ НА ПОСІВНУ ПРИДАТНІСТЬ НАСІННЯ СОЇ І НУТУ</i>	137
Салінко Г.О., Мелконов Г.Л. <i>ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗОБРАЖЕНЬ З ДРОНІВ ДЛЯ РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР: ОГЛЯД МЕТОДІВ І ПЕРСПЕКТИВ</i>	139
Секція 4. Точне землеробство в контексті кліматичних змін та індустріалізації сільськогосподарського виробництва	
Section 4. Precision Agriculture in the Context of Climate Change and Agricultural Industrialization	
Бахаровський М.О., Щербаков В.Я. <i>ОПТИМІЗАЦІЯ ЗБИРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ОЗИМОГО РІПАКУ: ПРОБЛЕМИ, СУЧАСНИЙ СТАН І НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ</i>	142
Лень О., Майданович Н. <i>STRIP-TILL ВІД MZURI PRO-TIL ЯК ЕЛЕМЕНТ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ЗРОСТАННЯ РІВНЯ ПОСУШЛИВОСТІ КЛІМАТУ УКРАЇНИ</i>	144
Лиховид П.В. <i>МОДЕЛЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ ТА РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА ДАНИМИ СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ</i>	148
Рой С.С., Полагенько О.С., Раділов І.В. <i>ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ ПОЛЬОВИМИ КУЛЬТУРАМИ В УКРАЇНСЬКІЙ БЕССАРАБІЇ ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗА УМОВ АНОМАЛЬНО ВИСОКИХ СЕРЕДНЬОДОБОВИХ ТЕМПЕРАТУР ПОВІТРЯ В 2024 РОЦІ</i>	150

Салінко Р.І., Мелконов Г.Л.

ВИКОРИСТАННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ДАНИХ ПРО СТАН КУЛЬТУР У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ: ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД І ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ 153

Секція 5. Сучасні технології в тваринництві

Section 5. Modern Technologies in Animal Husbandry and Livestock

Antonik I.I., Zaruba K.V., Kondratiev S.B., Blazhko O.A.

INNOVATIVE APPROACHES TO THE EVALUATION OF SELECTION AND GENETIC PARAMETERS IN SHEEP BREEDING USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE 156

Danchuk O.V.

THERMOTOLERANCE IN LACTATING DAIRY COWS UNDER CLIMATE CHANGE AND CONFLICT CONDITIONS 160

Danchuk V.

VARIATIONAL PULSEOMETRY PARAMETERS IN SOWS WITH DIFFERENT AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM TONES 161

Семенцов В.В., Волощук В.М.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГООЩАДНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ КОРМОПРИГОТУВАННЯ В СВИНАРСТВІ 163

Шабля П.В.

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ І РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ГІБРИДИЗАЦІЇ У ГАЛУЗІ СВИНАРСТВА: ОБМЕЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ 166

Секція 6. Економічні аспекти впровадження сучасних агротехнологій

Section 6. Economic Aspects of Modern Agricultural Technologies Implementation

Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Лиховид П.В., Біднина І.О., Козирев В.В., Угрін О.М.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЕСПАРЦЕТУ Й РАЙГРАСУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ 171

Заремба О.Є.

ІНВЕСТИЦІЇ В ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ 173

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

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КРЕМНІЙВІСНИХ ДОБРІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ДИНИ 177

Кузьмич С.А., Воропай Г.В., Кузьмич Л.В.

ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ІНЖЕНЕРНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДРЕНАЖНОЇ СИСТЕМИ «МАРИНИНСЬКА» РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ 179

Пилипенко О.В.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ, ДОРОБКИ НАСІННЯ ТА СОРТОВОГО СКЛАДУ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ 184

Полагенько О.С.

АДАПТАЦІЯ ФЕРМЕРІВ ДО СУЧАСНИХ РЕАЛІЙ ВІЙНИ 187

Рудь В.П., Терьохіна Л.А., Леус Л.Л.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОВОЧІВНИЦТВА У ПОВОЄННІЙ УКРАЇНІ 188

Тимчак В.О.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗЕМЛЕРОБСТВА 191

Тимченко К.С.

*ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИНОРОБСТВІ: ЕКОНОМІЧНИЙ
АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ* 194

Шепель А.В.

*ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД
СПОСОБІВ ПОЛИВУ ТА ФОНІВ ЖИВЛЕННЯ* 198

Пленарна частина

КЛІМАТИЧНІ ВИКЛИКИ І НАУКОВІ РІШЕННЯ: ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ У СФЕРІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Вожегова Р.А., д.с.-г.н., професор, академік НААН, директор
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
icsanaas@ukr.net

Шановні молоді вчені, учасники Міжнародної науково-практичної конференції «Сільське господарство і зміни клімату: наукові підходи та інновації для сталого майбутнього»!

Від імені Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України та від себе особисто щиро вітаю вас з нагоди Дня науки в Україні та з початком роботи нашої конференції.

Сьогодні ми зібралися, щоб обговорити одну з найактуальніших тем сьогодення – вплив змін клімату на сільське господарство та пошук інноваційних наукових рішень та шляхів їх ефективної практичної імплементації для забезпечення сталого розвитку аграрного сектору. Зміни клімату є глобальним викликом, який має особливе значення для України. Наша країна, агропромисловий сектор якої є одним із ключових стовпів економіки, стикається з дедалі більшими труднощами, спричиненими кліматичними трансформаціями. Екстремальні погодні явища – посухи, повені, хвилі спеки та заморозки – стають частішими й інтенсивнішими. Ці процеси загрожують продовольчій безпеці, стабільності сільськогосподарського виробництва та добробуту сільських громад. Деградація ґрунтів, втрата біорізноманіття, зміна агрокліматичних зон – це лише частина тих викликів, з якими ми маємо справу вже сьогодні. Негативний вплив кліматичних змін додатково підсилюється на тлі активних бойових дій, що точаться на теренах нашої держави та вже зараз привели до забруднення агроecosистем південної та східної частини України, деградації земельних і водних ресурсів, втрат родючості ґрунтів та знищенню тисяч гектарів посівних площ.

У таких складних економіко-політичних і агрокліматичних умовах наука та інновації набувають критичного значення. Саме ви, молоді вчені, є рушійною силою прогресу в цій сфері. Ваш ентузіазм, креативність і свіжий погляд на проблеми відкривають нові можливості для розробки ефективних комплексних рішень. Ви – майбутнє української аграрної науки, і від ваших досліджень, ідей та наполегливої праці залежить, наскільки успішно ми зможемо адаптуватися до нових кліматичних реалій і забезпечити стале майбутнє для наступних поколінь.

Ця конференція – унікальна платформа для обміну знаннями, досвідом і найкращими практиками у сфері кліматично орієнтованого сільського господарства. Вона об'єднує молодих дослідників із різних регіонів, з різним досвідом, із різних сфер аграрної науки, які працюють над вирішенням спільних проблем. Я переконана, що ваші доповіді, дискусії та спільні проєкти сприятимуть розробці нових наукових підходів та інноваційних технологій. Теми, які будуть розглянуті – від кліматично орієнтованого рослинництва до точного землеробства й економічних аспектів впровадження агротехнологій, – відображають багатогранність викликів і можливостей, що стоять перед нами.

Особливо хочу наголосити на важливості міждисциплінарного підходу. Сільське господарство, екологія, економіка, інформаційні та телекомунікаційні технології – зараз ці галузі вже не є абсолютно відокремленими, вони тісно пов'язані між собою, і лише спільними зусиллями за рахунок комплексного підходу до вирішення проблемних питань можливо досягти значущих результатів. Водночас ваші дослідження мають не лише теоретичне, але й практичне значення. Наука повинна виходити за межі лабораторій і аудиторій, надавати реальну допомогу фермерам, агропідприємствам і сприяти прийманню оптимальних науково обґрунтованих рішень державним інституціями. Ваша робота має потенціал змінити життя людей на краще, сприяючи адаптації аграрного сектору до нових умов.

Шановні колеги, я бажаю вам плідної праці, натхнення та нових звершень. Нехай ваші дослідження будуть цікавими, практично цінними та успішними, а ідеї – інноваційними й перспективними. Хай ця подія стане для вас не лише майданчиком для презентації власних досягнень, а й джерелом нових знань, знайомств і співпраці. Вірю, що разом ми зможемо подолати виклики сьогодення та зробити вагомий внесок у розвиток сталого сільського господарства в умовах змін клімату.

МОЛОДІ НАУКОВЦІ ПРОТИ ВИКЛИКІВ КЛІМАТУ: ШЛЯХ ДО СТІЙКОГО АГРАРНОГО МАЙБУТНЬОГО

Шатковський А.П., д.с.-г.н., професор, член-кореспондент НААН, заступник
директора з наукової роботи
Інститут водних проблем і меліорації НААН, м. Київ
andriy-1804@ukr.net

Шановні колеги, друзі, шановна наукова спільнота!

Перш за все, висловлюю вдячність організаторам за можливість безпосередньо доєднатися до когорти учасників міжнародної науково-

практичної конференції молодих вчених та за можливість звернутися до її учасників із вітальним словом!

Безсумнівно, що тематика і контекст сьогоденної конференції є надзвичайно актуальними. Адже глобальна трансформація клімату у бік його аридизації – це сьогодення реальність, факт, який, на моє глибоке переконання, вже неможливо не помічати або заперечувати. Більш того, вчені констатують, що процеси потепління на території нашої країни останнім часом значно посилюються та стали інтенсивнішими, ніж у середньому по планеті. І це не може не турбувати аграріїв, вчених, державних діячів.

Завдання всіх нас, як представників аграрної науки, і полягає якраз в тому, щоб протидіяти цим процесам, адаптувати сільськогосподарське виробництво до більш посушливих умов і, як результат, гарантувати продовольчу безпеку держави, нарощувати її експортний потенціал. Саме цим гострим питання присвячено сьогоденні доповіді молодих учених різних установ, закладів вищої освіти та організацій.

Мені особливо приємно відмітити той факт, що свої перші відносно скромні наукові результати в рамках підготовки кандидатської дисертації, я мав за честь презентувати саме на конференції молодих вчених в стінах колишнього Інституту землеробства південного регіону УААН у 2005 році. А оцінювали їх без перебільшення корифеї меліоративної науки: Писаренко В.А., Філіп'єв І.Д., Гусєв М.Г., Голобородько С.П. та інші відомі вчені.

Принагідно відзначу також таку подію, як підписання «Меморандуму про співпрацю між Радою молодих учених Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України та Радою молодих вчених Інституту водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України». Безумовно, такі кроки сприятимуть реалізації проєктів у сфері наукової, освітньої та інноваційної діяльності наших наукових установ.

Насамкінець, колеги, я щиро вітаю всіх вас з Всеукраїнським днем науки, який ми відзначатимемо завтра, 17 травня! Бажаю творчих успіхів і натхнення у науковому пошуку на благо нашої держави!

Всім бажаю плідної, результативної роботи і задоволення від її результатів!

АГРОІННОВАЦІЇ В УМОВАХ КРИЗИ: ЯК МОЛОДІ ВЧЕНІ БУДУЮТЬ СТІЙКЕ МАЙБУТНЄ УКРАЇНИ

Лавренко С.О., к.с.-г.н., доцент, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон
lavrenko.sr@gmail.com

Шановні колеги, молоді вчені, інноватори та друзі аграрної науки!

Сьогодні, у День науки України, ми зібралися не просто для обміну

думками – ми об'єднуємося заради майбутнього. Майбутнього, де сільське господарство, основа нашого суспільства, стикається з викликом, який не має аналогів в історії людства: зміною клімату. Це явище вже не абстрактна теза з наукових журналів, а реальність, яка торкається кожного поля, кожного фермера, кожного жителя планети. І саме сьогодні, тут і зараз, ми маємо шанс стати архітекторами рішень, які визначають, чи зможуть наступні покоління жити в гармонії з Землею.

Україна, як один із світових лідерів у сфері агропромислового виробництва, стикається з безпрецедентними викликами, пов'язаними зі зміною клімату. Посухи, ерозія ґрунтів, екстремальні погодні явища та зростання температур ставлять під загрозу продовольчу безпеку не лише країни, а й усього світу. Саме тому Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених «Сільське господарство і зміни клімату: наукові підходи та інновації для стійкого майбутнього» присвячена пошуку інноваційних рішень для стійкого розвитку аграрного сектору в умовах кліматичних змін.

Інновації молодих вчених – це ключ до збереження 60 млн тон щорічного експорту зерна та забезпечення продовольчої безпеки 400 млн людей, які живуть за рахунок української аграрної продукції. Але за цими цифрами – тривожні реалії:

- ✓ 35% українських ґрунтів деградовано через інтенсивне землеробство та ерозію;
- ✓ 20–30% врожайності ключових культур може втратитися до 2050 року через потепління та посухи;
- ✓ Кліматичні зміни збільшують ризики інвазивних шкідників, епідемій рослин і тварин, що загрожує стабільності глобальних продовольчих ланцюгів.

Ці цифри – не просто статистика. Це виклик нашій науковій спільноті. І саме молоді вчені, з їхніми сміливими ідеями та вірою в перемогу розуму над обставинами, стають локомотивом змін.

Історія вчить: найбільші відкриття народжуються на стику дисциплін. Сьогоднішня конференція - це простір для таких зустрічей.

Ви, молоді вчені, володієте тим, чого часто бракує старшому поколінню: сміливістю ставити незручні питання, баченням системних рішень і вмінням мислити глобально. Ви – ті, хто може перетворити дослідження мікробіому ґрунту в стартап з відновлення родючості полів, а алгоритми для дронів – у національну стратегію адаптації АПК.

Нехай кожна ваша доповідь буде не просто звітом про експеримент, а маніфестом. Маніфестом науки, яка не боїться викликів. Науки, яка пам'ятає, що за її формулами – долі людей. Науки, яка не ділить світ на «фундаментальну» та «прикладну», бо знає: зерно інновації проростає лише там, де теорія зустрічається з практикою. Залишайтеся новаторами, адже саме ваші ідеї сьогодні формують агроекосистему завтрашнього дня.

Дякую організаторам за можливість об'єднатися заради спільної мети. Кожен із вас, шановні учасники, – це частинка паззлу, який складається в

картину надії. Нехай цей день буде натхненним, дискусії – плідними, а ідеї – сміливими. Будьмо тими, хто не тільки вивчає світ, але й змінює його.

Вірю, що через роки ми з гордістю згадуватимемо цю конференцію як початок нових відкриттів. Початок, де наука, прагнення та віра в майбутнє переплелися в єдине ціле.

Дякую за увагу і щиро вітаю з початком роботи!

***Секція 1. Кліматично орієнтоване рослинництво:
проблеми та перспективи розвитку***

***Section 1. Climate-Smart Crop Production: Problems and
Prospects***

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ПОСУХИ НА РІСТ І РОЗВИТОК СОРГО ВІНИКОВОГО

Балабан В.М., аспірант

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
vladimir220481@gmail.com

Сорго належить до найбільш посухостійких культур. Це – унікальна злакова рослина як за своїми біологічними особливостями, так і господарськими ознаками. За посухо- та солестійкістю сорго займає перше місце серед сільськогосподарських культур в світі. Сорго дуже економно, високопродуктивно витрачає вологу на формування одиниці сухої маси (його транспіраційний коефіцієнт дорівнює лише 300, у той час як у кукурудзи він становить 450, у сої – 600, а у люцерни – 700) [1]. Цінність культури сорго, є в здатності переносити без великих збитків для врожаю періоди посухи і високих температур, ефективно використовувати опади другої половини літа, відновлювати ріст після тривалого безводного періоду і формувати досить високі врожаї, що дозволяє вирощувати її в посушливих зонах, таких як південь України, Молдова, Середня Азія. Для сорго характерна стабільна продуктивність у жорстких ґрунтово-кліматичних умовах (коефіцієнт пластичності врожаю вдвічі менший, ніж у ячменю) [2].

Технічне або віникове сорго дає першокласну соломку. З неї роблять папір, різні плетені вироби – від ручних поробок до дахів і огорож. Головна позитивна якість цього виду – волоті різного виду, що широко застосовуються у побуті [2].

Віникове сорго характеризується різноманітністю зразків, забарвленням волотей і зерна. Морфологічні ознаки залежать від сортових особливостей і від агротехнічних умов вирощування (густота стояння рослин, забур'яненість посіву, вологозабезпеченість) [2].

Район де проводяться дослідження характеризується дуже посушливим кліматом, тут кількість днів з температурою понад +30°C становить 20-30 на рік і більше. Район має високу ймовірність настання тривалих бездощових періодів більше 40 днів – 60-80% і більше, понад 50 днів – 30-40% і більше. Бездощовим вважають період, коли на протязі 10 днів і більше опади відсутні взагалі чи їх кількість в окремі дні не досягає 1 мм [4].

Сорго вважається найстійкішою до посухи культурою в світі, тому в деяких державах ним засіяні дуже великі площі. Воно припиняє вегетацію, якщо температура повітря сягає 55°C. Навіть за дефіциту вологи сорго протягом двох тижнів добре почувається. Крім того, сорго здатне використовувати ту вологу, яка вже недоступна багатьом іншим рослинам. Ці властивості забезпечуються біологічними особливостями рослини. Сорго має дуже розвинену кореневу систему, що проникає на глибину до 2,0-2,5 м, та здатність відбивати надмірну сонячну радіацію завдяки восковому шару на поверхні листя [3].

Літо 2024 року видалось найспекотнішим за багаторічну історію спостережень, середня температура в період з червня по серпень була на 1,5

градуса за Цельсієм вищою, ніж зазвичай і саме головне бездощовим. За даними гідрометеорологічного центру Чорного та Азовського морів температура повітря в липні місяці сягала позначки 37,9°C і протягом двох місяців в районі дослідження не було жодного дощу, в більш як метровому шарі ґрунту вологи не спостерігалось.

Влітку 2024 року в результаті досліджень за посівами сорго віникового нами було відмічено негативний вплив посухи як повітряної так і ґрунтової на ріст і розвиток даної культури. В процесі вегетації було помічено повільний ріст та пригнічений стан рослин. Також нами було відмічено вилягання і всихання рослин. В результаті чого було втрачено: навіть на зрошенні – до 20-25%, а в умовах природнього зволоження – 65-70% рослин.



На зрошенні



В умовах природнього зволоження

Рис. 1. Вплив посухи на розвиток сорго віникового

Дані досліджень біометричних та господарських показників сорго віникового занесені в таблицю 1.

Виходячи з даних таблиці про біометричні данні ми бачимо що показники висоти рослин в сортів Красень і Карликове 45 значно нижчі від тих що заявлені в описі сорту, спостерігалась і значно менша урожайність культури, навіть на зрошенні. Також ми бачимо, що в умовах природнього зволоження, рослини сорго віникового ще більш пригнічені і мають суттєве зниження урожайності.

Виходячи з даних таблиці про біометричні данні ми бачимо що показники висоти рослин в сортів Красень і Карликове 45 значно нижчі від тих що заявлені в описі сорту, спостерігалась і значно менша урожайність культури, навіть на зрошенні. Також ми бачимо, що в умовах природнього зволоження, рослини сорго віникового ще більш пригнічені і мають суттєве зниження урожайності.

Таблиця 1 – Біометричні та господарські показники сорго вінікового

Зразок	Висота рослини, см	Довжина волоті, см	Кількість гілочок у волоті, шт	Середня маса насіння з 1 рослини, г	Зрошення		Урожайність, ц/га
					наявне	відсутнє	
Красень	190-200 (до 280)	44-48	45-48	42,3	+		31,7
Карликове 45	140-150 (до 170)	45-47	43-47	40,1	+		30,1
Красень	150-170 (до 280)	39-42	34-38	30,4		+	9,1
Карликове 45	130-140 (до 170)	35-38	34-38	31,2		+	9,4

Головне призначення сорго вінікового – це виготовлення віників, щіток. Літня посуха також негативно вплинула на довжину і якість волоті, що призвело до значного зменшення виробництва даної продукції.

Список використаної літератури

1. Дзюбецький Б.В., Яланський О.В., Кух М.В. Сорго. Практичні рекомендації. Дніпропетровськ. 2012. 110 с.
2. Черенков А. В., Черчель В. Ю., Шевченко М. С. та ін. Каталог сортів та гібридів. ДУ Інститут зернових культур НААН України. Дніпро. 2018. 123 с.
3. Черенков А. В., Шевченко М. С., Дзюбецький Б. В. [та ін.] Соргові культури: технологія, використання, гібриди та сорти. Дніпропетровськ, 2011. 63 с.
4. Екологічний паспорт регіону. Одеська область. 2020. 200 с.
URL: https://ecology.od.gov.ua/wp-content/uploads/old-files/ecology_portal/doc/zviti/ekolog_chnij_pasport_2019_roku.pdf

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВДЕНОМУ СТЕПУ ОДЕЩИНИ

Власенко С.В., аспірант

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
Sergj.vlasenko@gmail.com

Серед зернових культур як в Україні в цілому, так і в південному степу Одещини найбільшу питому вагу має пшениця озима. Це відноситься як до посівних площ, так і до валових зборів її зерна [1].

Впровадження правильних агротехнічних методів дає можливість для отримання максимальної продуктивності перспективних сортів пшениці озимої, про це переконливо свідчить репродуктивна реакція генотипу сортів, що підтверджено численними науковими дослідженнями та на практиці сільськогосподарського виробництва [2].

Виклик кліматичних змін в бік потепління напряду впливає на урожайність пшениці озимої та залежить від технологій, за яких вона вирощується, що дає можливість, перш за все, створити оптимальні умови росту і розвитку рослин протягом вегетації. Серед агротехнологічних заходів, які матимуть вплив на подальшу продуктивність пшениці озимої, становить не лише вибір сорту та технологія обробітку ґрунту чи забезпечення рослин необхідними елементами живлення, захист від шкідників і хвороб, а також точне дотримання строків сівби з врахуванням кліматичних та ґрунтових умов конкретного регіону [3].

Польова схожість є ключовим показником, що визначає початкову продуктивність посіву. У польових умовах на неї впливає комплекс факторів, серед яких провідну роль відіграють температура та вологість ґрунту [4].

Строк сівби є визначальним чинником, що впливає на появу сходів і рівень польової схожості, яка, у свою чергу, безпосередньо формує густоту посівів та урожайність. Зниження польової схожості навіть на 1 % спричиняє перевитрату насіння і може зменшити врожайність озимої пшениці до 11,5 %. Забезпечення високої схожості є пріоритетним завданням агротехніки [5].

Враховуючи суттєві кліматичні трансформації, визначення найкращого строку сівби для відповідних сортів пшениці озимої є значущим, що вплине на схожість насіння та дасть змогу сформувати здорові, добре розвинені рослини, здатні протистояти несприятливим погодним умовам протягом вегетації [6].

Маючи перспективні сучасні сорти, необхідно вивчати і визначати найкращий строк їх сівби в польових умовах, що впливатиме на подальшу польову схожість.

Дослідження виконано в осінньо-посівний період 2023 і 2024 років на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кліматично-орієнтованого сільського господарства НААН України, яке розташоване в Одеському районі Одеської області.

У досліді вивчалися 6 сортів пшениці озимої. Посів проводився у чотири терміни: 25 вересня, 5, 15, 25 жовтня (табл.1).

У дослідженнях встановлено, що критичне зниження вологості в 10-сантиметровому шарі ґрунту під час сівби восени 2023 року, навіть після кращого попередника – пару чорного, негативно вплинуло на схожість насіння. У середньому, за результатами досліджень, строк сівби 25 вересня забезпечував нижчі показники польової схожості пшениці озимої порівняно з пізнішими строками.

Таблиця 1. Схема польового досліджу

Строки сівби	Сорти					
	Катруся	Довіра Одеська	Гейзер	Пейзаж	Вагома	Громада
25. 09.	1	2	3	4	5	6
05. 10.	7	8	9	10	11	12
15. 10.	13	14	15	16	17	18
25. 10.	19	20	21	22	23	24

У ході досліджень восени 2024 року, за умов наявності продуктивної вологи в 10-сантиметровому шарі ґрунту, відзначено формування дружних сходів при першому, другому та третьому строках сівби. Натомість четвертий строк призвів до зниження польової схожості озимої пшениці до 56 %, що було зумовлено зниженням температури повітря та ґрунту.

Досліди показали, що строки сівби безпосередньо впливають на польову схожість перспективних сортів пшениці озимої (табл. 2).

Таблиця 2. Усереднена польова схожість насіння різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби, % (2023–2024 рр.)

Сорти	Строки сівби				Середнє за сортами
	25.09	05.10	15.10	25.10	
Катруся одеська	47.6	61.1	75.3	59.5	60,88
Довіра одеська	55.2	80.2	88.8	65.0	66,80
Гейзер	47.0	48.0	67.6	49.0	52,91
Пейзаж	47.9	60.8	74.2	58.6	55,71
Вагома	51.9	67.5	83.0	61.5	60,31
Громада	53.6	70.1	82.1	65.8	67,91
Середнє за строками сівби	50,5	64,6	75,0	59,9	-
%, до строку сівби 25 вересня	100	133	148	118	-

Аналіз результатів досліджень свідчить, що за другого та третього строків сівби (5 та 15 жовтня) спостерігалася найвища середня польова схожість серед сортів, які вивчалися. У порівнянні з сівбою 25 вересня, ці строки забезпечили підвищення схожості на 33–48 % залежно від сорту. Крім того, четвертий строк сівби (25 жовтня) також сприяв покращенню польової схожості — на 18 % у порівнянні з першим строком (25 вересня).

У контексті кліматичних змін, зокрема варіативності вологозабезпечення в осінній період 2023 і 2024 років, оптимальними строками сівби для досягнення високої польової схожості пшениці озимої в умовах південного степу Одещини визначено період 5–15 жовтня. Ці строки забезпечили істотно вищі показники схожості порівняно з раннім строком – 25 вересня. Крім того, навіть сівба 25 жовтня демонструвала кращі результати, що підтверджує важливість адаптації строків сівби до конкретних погодних умов для оптимізації посівного процесу.

Список використаної літератури

1. Статистичний щорічник України за 2023 рік / Державна служба статистики України. Київ.: Держстат, 2024. 468 с.
2. Бурлак С.М., Бойко В.І. Адаптаційний потенціал сортів пшениці озимої в різних агроекологічних умовах. *Аграрна наука і практика*. 2020. Т. 3. № 1. С. 45–52.
3. Лісовенко Л.А., Гнатюк Ю.С. Вплив агротехнічних заходів на ріст і розвиток озимої пшениці в умовах потепління клімату. *Вісник аграрної науки Південного регіону*. 2021. № 3. С. 12–19.
4. Білик О.М. Польова схожість: методологічні підходи до оцінювання та фактори впливу. *Вісник аграрної науки Південного регіону*. 2019. № 1. С. 14–19.
5. Кондратенко В.М., Федосова Н.О. Вплив строків сівби на продуктивність сортів пшениці озимої в Степу України. *Наукові праці Інституту зернових культур НААН України*. 2020. Вип. 29. С. 74–80.
6. Феоктістов П.О., Блищик Д.В. Вплив змін клімату на строки сівби озимої пшениці на Півдні України. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2023. № 1. С. 45–52.

ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОДУКТИВНІСТЮ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ОДЕЩИНИ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Вожегова Р.А., д.с.-г.н., професор, академік НААН, директор
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
Жигайло Т.С., к.с.-г.н., докторант, с.н.с.
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
 Fanenger@gmail.com
Жигайло О.Л., к.геогр.н., доцент
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса

Серед провідних продовольчих культур, що вирощуються в Україні, озима пшениця традиційно посідає ключове місце у структурі землеробства. Агрокліматичні ресурси Південного Степу України, зокрема тепловий режим та родючість ґрунтів, загалом є сприятливими для отримання високоякісного зерна озимої пшениці. Водночас обмежене природне вологозабезпечення регіону істотно стримує реалізацію її потенціалу врожайності, що в більшості років зумовлює нестабільність і низьку продуктивність посівів. У таких умовах визначальним чинником формування продукційного процесу стає зрошення, яке виступає основним засобом компенсації дефіциту вологи. Його застосування докорінно змінює агроекологічні умови, дозволяючи підтримувати оптимальний рівень ґрунтової вологи, необхідної для повноцінного росту і розвитку рослин. За багаторічними даними Інституту зрошуваного землеробства НААН,

використання зрошення сприяє підвищенню врожайності озимої пшениці у 2–6 разів, ніж у неполивних умовах. Відтак, відновлення й розширення площ зрошуваних земель набуває стратегічного значення для забезпечення продовольчої безпеки та сталого аграрного розвитку південних регіонів України [1,2].

Дослідження спрямовано на моделювання та комплексну оцінку процесів росту, розвитку й формування продуктивності озимої пшениці в агрометеорологічних умовах зрошуваних агроландшафтів Південного Степу Одеської області.

Моделювання формування продуктивності та урожаю зерна озимої пшениці виконано за допомогою динамічної математичної моделі формування продуктивності сільськогосподарських культур в умовах зрошення [3].

Структура моделі ґрунтується на встановлених закономірностях функціонування системи «ґрунт – рослина – атмосфера» та базується на сучасних біологічних концепціях росту й розвитку сільськогосподарських культур під впливом зовнішніх екологічних факторів. Методологічною основою слугує сукупність рівнянь, що описують радіаційний, тепловий і водний баланси, а також баланс накопичення біомаси, що забезпечує цілісне відтворення динаміки продукційного процесу в умовах зрошення.

Модель має блочну структуру, що включає блоки: 1) вхідної інформації; 2) радіаційного та теплового режимів; 3) водного режиму; 4) мінерального живлення; 5) фотосинтезу; 6) дихання; 7) росту та розподілу асимілятів.

Розрахунки здійснено на основі середньої багаторічної агрокліматичної інформації, отриманої для двох часових інтервалів: базового періоду 1986–2005 рр. та прогнозованого періоду 2031–2050 рр., змодельованого відповідно до сценарію кліматичних змін RCP8.5. Крім того, для підвищення достовірності оцінок залучено детальну агрометеорологічну інформацію за кожен із 20 років прогнозованого сценарного періоду.

Результати досліджень свідчать про тенденцію до прогресуючого зростання дефіциту природного вологозабезпечення в агроєкосистемах Південного Степу під впливом кліматичних змін, що зумовлює зниження продуктивності озимої пшениці. У зв'язку з цим, актуальним є широкомасштабне впровадження зрошувальних технологій як ключового чинника адаптації землеробства до нових кліматичних реалій.

У процесі моделювання щодакдно здійснювався моніторинг вологозабезпечення посівів озимої пшениці в агрометеорологічних умовах конкретного року. На основі показника гідротермічного коефіцієнта (ГТК) за Селяниновим проводилась кількісна оцінка рівня посушливості. За результатами моделювання були визначені ключові параметри продуктивності культури: динаміка розвитку листової поверхні, накопичення загальної сухої біомаси та формування врожаю зерна.

Встановлено, що за умов середньої посухи, яка характеризується помірною інтенсивністю, врожайність озимої пшениці на незрошуваних землях становитиме в межах 2,5–3,5 т/га. Зокрема, за гідротермічного коефіцієнта (ГТК)

на рівні 0,6 (табл. 1), очікуваний урожай без зрошення складатиме близько 2,5 т/га. Водночас впровадження зрошення в критичні фази розвитку культури – під час виходу в трубку та в період колосіння - початку наливу зерна – забезпечує суттєве підвищення продуктивності посівів, дозволяючи досягти рівня врожайності до 5,1 т/га.

За умов інтенсивної (сильної) посухи очікувана врожайність озимої пшениці знижується до рівня 1,5-1,7 т/га. У роки, коли гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становить 0,4, продуктивність знижується на 36 % порівняно з показниками, зафіксованими в умовах середньої посухи (ГТК = 0,6). Застосування режиму чотирьох вегетаційних поливів позитивно впливає на урожай, збільшуючи продуктивність посівів до 757 г/м² проти 369 г/м² у незрошуваних умовах. Водночас, навіть за таких умов, врожайність залишається нижчою порівняно з показниками середньої посухи (757 г/м² проти 1068 г/м²), що зумовлено підвищеною випаровуваністю та водним дефіцитом у критичні фази органогенезу. Для досягнення продуктивності на рівні 1026 г/м² було доцільним додаткове внесення п'ятого вегетаційного поливу.

Протягом досліджуваного періоду з 2031 по 2050 роки очікуються роки з надзвичайно сильною посухою, коли врожайність зерна пшениці може коливатися в межах 0,9-1,4 т/га. У роках із гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) на рівні 0,1, продуктивність на незрошуваних землях буде майже в три рази меншою порівняно з умовами середньої посухи та вдвічі нижчою, ніж у роках із сильною посухою. При застосуванні стандартного режиму зрошення, характерного для середньої посухи, врожай на зрошуваних землях становитиме близько 3,0 т/га. Для досягнення продуктивності на рівні 1026 г/м² необхідно буде провести 5 вегетаційних поливів із підвищенням норми поливу на 30 %.

Таблиця 1. Продуктивність посівів пшениці озимої на Одещині

Інтенсивність посухи	УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ					
	Без зрошення			На зрошенні		
	Показники продуктивності посіву:					
	MSL, м²/м²	TDB, г/м²	GC, т/га	MSL, м²/м²	TDB, г/м²	GC, т/га
Середня ГТК 0,6	4,0	564	2,5	4 поливи		
				6,6	1068	5,1
Сильна ГТК 0,4	2,9	369	1,6	4 поливи		
				5,0	757	3,6
				5 поливів		
				6,2	1026	5,1
Дуже сильна ГТК 0,1	1,8	200	0,9	4 поливи		
				3,8	590	3,0
				5 поливів		
				6,2	1026	5,1

Примітка: MSL – максимальна площа листя; TDB – суха загальна біомаса на дату повної стиглості; GC – урожай зерна.

Це дослідження сприятиме виявленню потенціалу для розвитку систем зрошення в степовій зоні України та стане важливим кроком у реалізації державної програми «Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року», що має на меті сталий розвиток аграрного сектору та ефективне управління водними ресурсами в умовах змін клімату.

Список використаної літератури

1. Вожегова Р. А. Напрями адаптації галузі рослинництва до регіональних змін клімату. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти : Збірник тез II Міжнарод. наук.-практ. конф., 10-12 квітня 2019 року*. Київ - Миколаїв - Херсон : ДУ НМЦ «Агроосвіта», 2019. С 6–8.
2. Гамаюнова В.В. Вирощування пшениці озимої на зрошенні на засадах біологізації: науково-практичні рекомендації / Гамаюнова та ін. Миколаїв: МНАУ, 2019. 40 с.
3. Polevoy A.N., Khokhlenko T.N. Modeling agricultural crop yield on irrigated chernozems of the Danube province. *Eurasian Soil Science*. 1996.Vol. 28. Is. 12. P.280–290.

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ДОБРИВА ГРАУНДФІКС ЗА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В ОРГАНІЧНІЙ СІВОЗМІНІ

Гож О.А., к.с.-г.н, докторант

Лавриненко Ю.О., д.с.-г.н., професор, академік НААН

Марченко Т.Ю., д.с.-г.н, с.н.с.

*Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса,
agronom.organic@ukr.net*

Кожного року товаровиробники в більшій мірі південної частини України стикаються з певними викликами змін клімату, опадів стає менше, протягом року вони розподіляються нерівномірно, сніговий покрив в зимовий період відсутній, при цьому температура повітря в літні місяці на поверхні ґрунту досягає +60 °С і навіть більше, що було зафіксовано на півдні в аномально спекотному 2024 році.

Звертаючи увагу на кліматичні зміни товаровиробники шукають можливі шляхи удосконалення виробництва для підтримання рентабельного бізнесу. Одним із напрямів ефективного господарювання в умовах півдня України є запровадження системи органічного виробництва, що за поєднання із застосуванням зрошення приносить значні прибутки.

Південний регіон України має найбільші зрошувані масиви, достатній рівень температурного забезпечення, придатні ґрунти середньої родючості.

За умов нестачі водних ресурсів краплинне зрошення вважається найефективнішим способом зрошення, що дозволяє мінімізувати втрати вологи системою зрошення на шляху подачі до поля, а також з'являється можливість більш ефективного використання поливної води через безпосередню її подачу до кореневої системи рослин. Система краплинного зрошення може стати альтернативою для вирощування високих урожаїв продукції особливо для невеликих фермерських господарств, які мають обмежені фінансові ресурси. Але поки що сфера його застосування, як і раніше, обмежується спеціальними культурами, більш технологічними та які можуть дати максимальний економічний ефект [1].

Наряду з тим, коли з'являється можливість застосування зрошення для отримання високоякісної продукції постає питання збільшення економічної ефективності виробництва, що можливе за рахунок вирощування продукції зі статусом «Органік», ціна реалізації якої може бути збільшена на 20-60% [2].

Найважливішим чинником ефективної технології вирощування й отримання високих урожаїв зерна кукурудзи в органічному виробництві є застосування зрошення, запровадження науково-обґрунтованої сівозміни, використання для сівби високоякісного гібридного насіння, сучасних біологічних засобів захисту, біологічних добрив, що дозволяє підвищити продуктивність системи органічного виробництва на 30-40 % [3].

Полеві дослідження проведено протягом 2023-2024 рр. на краплинному вологозабезпеченні в органічній сівозміні в Південному Степу України.

Метою досліджень є отримання високого урожаю органічного зерна кукурудзи в умовах краплинного вологозабезпечення за рахунок застосування інноваційного мікробіологічного добрива в умовах органічної сівозміни.

Граундфікс – ґрунтове мікробіологічне добриво, мобілізує запаси важкодоступних форм фосфору, калію та окремих мікроелементів, фіксує атмосферний азот, забезпечує відновлення структури мікробного угруповання ґрунтів, покращує фітосанітарний стан ґрунту.

Погодні умови 2023-2024 рр. були екстремальними, природні опади проходили нерівномірно зливами, часто спостерігали суховії з підвищенням температурних показників вище 60 градусів на поверхні ґрунту, що негативно впливало як на загальний стан розвитку рослин так і на якість цвітіння і запилення. За рахунок застосування краплинного зрошення з'явилася можливість отримання високого урожаю кукурудзи на органічному полі. Попередником була пшениця озима. Обробіток ґрунту – мілкий обробіток після збирання попередника, глибоке рихлення на 35см, допосівні культивації. Мікробіологічне добриво вносили в ґрунт під першу культивування навесні.

В двофакторному досліді вивчали такі фактори і їх варіанти:

1. Гібриди кукурудзи (фактор А):

середньостиглий – Керала, середньопізній – P0217AQ.

2. Дози внесення Граундфікс в ґрунт (фактор В):

без внесення (контроль); 6 л/га; 8 л/га; 10 л/га.

Поливна вода для зрошення використовувалася із артезіанської свердловини. Поливи кукурудзи розпочинали з фази 8 листків і закінчували у фазу початку воскової стиглості. Для зменшення втрат вологи через випаровування поливи проводилися в нічні години. Краплинна стрічка прокладалася до кожного ряду рослин, зрошувана норма складала 3400-3600 м³/га залежно від гібриду і року.

Застосування мікробіологічного добрива Граундфікс із внесенням під культивування за період 2023-2024 рр. досліджень на всіх варіантах органічної кукурудзи позитивно вплинуло на ріст та розвиток рослин і, як наслідок, на формування урожаю.

Була відмічена тенденція до збільшення площі листової поверхні рослин на всіх ділянках застосування добрива, що в подальшому відзначено на урожайності. Так, не залежно від ФАО гібридів, дози внесення Граундфікс, збільшували урожайність зерна гібридів кукурудзи на 1,35-2,27 т/га з приростом у 12,54-20,35%. Це пояснюється тим, що за рахунок підвищення мікробіологічної діяльності в ґрунті в зв'язку із застосування ґрунтового біодобрива рослини були забезпечені частково або повністю необхідними макроелементами та рістстимулюючими речовинами.

Урожайність органічного зерна кукурудзи за умов зрошення без застосування біодобрива для гібридів коливалася в межах 10,76-11,15 т/га.

Найбільшу урожайність (13,42 т/га) за 2023-2024 рр. досліджень в умовах зрошення сформував середньопізній гібрид P0217AQ при внесенні в ґрунт добрива Граундфікс в нормі 10 л/га, що на 2,27 т/га більше від контролю. Таку ж закономірність знайдено і для іншого високопродуктивного гібриду (табл.1).

Таблиця 1. Вплив органічного добрива Граундфікс на урожайність зерна гібридів кукурудзи за органічного виробництва, середнє за 2023-2024 рр.

Варіант	Урожайність, т/га	Прибавка, т/га
Гібрид Керала, ФАО 370		
Контроль	10,76	-
Граундфікс 6 л/га	12,11	1,35
Граундфікс 8 л/га	12,66	1,90
Граундфікс 10 л/га	12,90	2,14
Гібрид P0217AQ, ФАО 460		
Контроль	11,15	-
Граундфікс 6 л/га	12,58	1,43
Граундфікс 8 л/га	12,96	1,81
Граундфікс 10 л/га	13,42	2,27

Характеризуючи гібриди слід зазначити, що середньопізній гібрид P0217AQ був більш продуктивний з урожайністю зерна без застосування добрива 11,15 т/га, за таких умов середньостиглий гібрид Керала сформував 10,76 т/га, що є досить високим показником.

Внесення добрива Граундфікс істотно впливало на приріст урожайності зерна досліджуваних гібридів, залежно від доз внесення, у P0217AQ приріст становив 12,9-20,35 %, а Керала показав прибавку 12,54-19,88% відповідно.

За умов краплинного зрошення в органічній сівозміні для отримання урожайності органічного зерна кукурудзи на рівні 12–13 т/га доцільно застосовувати в передпосівне внесення ефективне інноваційне біодобриво Графундфікс у дозі 8-10 л/га. При цьому доцільно вирощувати нові гібриди кукурудзи інтенсивного типу середньостиглої та середньопізньої груп – Керала, P0217AQ.

Список використаної літератури

1. Кукурудза на зрошуваних землях півдня України: Монографія / Ю.О. Лавриненко, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко та ін.; за ред. член-кореспондента УААН Ю.О. Лавриненка. Херсон: Айлант, 2009. 428 с.
2. Шувар Б.І. Перспективи розвитку органічного сільського господарства. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*. 2014. Т.16. №2(5). С. 173–178.
3. Ресурсозберігаючі екологічно безпечні технології вирощування озимих зернових культур, сої і кукурудзи на зрошуваних землях півдня України. Наукові основи адаптації систем землеробства до змін клімату в Південному Степу України: монографія / за наук. ред. членкор. НААН Р. А. Вожегової / Заєць С. О., Коваленко О. А., Василенко Р. М., Онуфран. Л. І., Нетіс В.І., Дробітько А. В., Фундират К. С., Кисіль Л. Б. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. С. 500–574.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Голованюк А.Б., аспірант

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця
apantsyрева@ukr.net

Досліджено фази росту та рослин сої, зокрема: сходи, перший трійчастий листок, стеблунання, бутонізацію, початок і кінець цвітіння, наливання насіння, а також досягнення повної стиглості. Тривалість вегетаційного періоду сортів сої безпосередньо залежить від взаємодії зовнішніх погодних умов і біологічних характеристик розвитку рослин [1]. Відтак, на тривалість цього періоду впливають такі чинники, як температурні показники, рівень освітленості, забезпеченість вологою та інші важливі аспекти. Наприклад, недостатня кількість тепла в поєднанні з високою вологістю призводить до подовження вегетаційного періоду. У той же час, підвищена температура повітря може скоротити міжфазні періоди – від моменту сівби до появи сходів, а також від фази сходів до фази цвітіння. Цей зв'язок між погодними умовами та розвитком

рослин є критично важливим для оптимізації агрономічних практик і підвищення врожайності сої [2].

Г.В. Панцирева [1], зазначає, що схожість насіння залежать від температурного режиму ґрунту і повітря, а також від вологості. Дані показники, в свою чергу, обумовлюють дружність росту і розвитку рослин, формування бобів та їх посівні якості. Необхідно відмітити те, що на тривалість окремих фаз росту і розвитку рослин сої впливають також технологічні заходи і особливості сортів.

В.Ф. Петриченко [2], вказує, що вимогливість сої до тепла збільшується від проростання насіння до появи сходів, потім до фази цвітіння, зав'язування та формування насіння. У період дозрівання вона знижується. За показником вологозабезпеченості рослини сої характеризуються значною посухостійкістю у початковий період вегетації – від сходів до початку фази цвітіння. Стресовим за споживанням води є період цвітіння – наливання насіння.

Відтак, [1] для умов Лісостепу рекомендована норма висіву сої для ранньостиглих сортів становить 700-800 тис./га схожих насінин, для середньоранньостиглих – 600-700 тис./га, а для сортів більш пізньостиглої групи стиглості – 500-550 тис./га схожих насінин.

Експериментальні дослідження здійснювали упродовж 2023-2024 р. на дослідних ділянках Вінницького національного аграрного університету в умовах НДГ Агрономічне.

Передпосівну обробку насіння та позакореневі підживлення проводили згідно схеми досліду. Обробіток ґрунту та його підготовка до сівби сої були загальноприйнятими для ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу. Основним його завданням є максимальне знищення бур'янів, збереження води та вирівнювання поверхні ґрунту. Це обумовлює створення сприятливих ґрунтово-кліматичних умов для росту та розвитку рослин. Попередник – пшениця озима. Після збирання попередника проводили основний обробіток ґрунту, який передбачав дискування на глибину 8-10 см та внесення фосфорних і калійних добрив з розрахунку $P_{60}K_{60}$ кг/га д.р. у вигляді суперфосфату простого (P_2O_5 – 16 %) і калійної солі (K_2O – 40 %) з послідуною оранкою на глибину 22-25 см. Навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту, який передбачав культивування на глибину 6-8 см із прикочуванням для забезпечення оптимальних умов посіву на задану глибину. На відповідні варіанти вносили азотні добрива з розрахунку 30 кг/га д.р. у вигляді аміачної селітри (N – 34,6 %) під передпосівну культивування відповідно до схеми досліду.

Для достовірної оцінки даних польових досліджень проводили фенологічні спостереження, виміри та лабораторні аналізи: фенологічні спостереження згідно «Методики Держсортотипування сільськогосподарських культур». Відмічали фази росту і розвитку рослин. Початок фази встановлювали, коли вона наступала в 10 % рослин, повну фазу у 75 % рослин [4].

Тривалість вегетаційного періоду залежить від особливостей генотипу сорту, що досліджується, умов навколишнього середовища в регіоні та

технології вирощування [1]. Це підтверджується і отриманими нами результатами досліджень. Залежно від гідротермічних умов у роки проведення досліджень та умов вирощування змінюється як довжина міжфазних періодів, так і в цілому тривалість вегетаційного періоду. У зв'язку із цим є необхідність вивчення та аналізу закономірностей настання фаз упродовж вегетаційного періоду у залежності від різних умов вирощування. Сівбу сортів сої проводили в III декаді квітня. Встановлено, що тривалість періоду від сівби до повних сходів у сортів сої безпосередньо залежала від умов вологозабезпечення та гідротермічного режиму.

За різними твердженнями [3] насіння сої для оптимальних параметрів набубнявіння та проростання потребує 140 – 160 % води від своєї маси. Проростки сої при нестачі вологи сильно пригнічуються. Перший критичний період по вологозабезпеченню у сої настає у фазі гілкування, а другий – більш інтенсивний – у фазі формування та наливання насіння.

При вирощуванні сої, поряд із рівнем зволоження, температура є важливим фактором формування високої продуктивності посівів. Сучасні сорти сої класифікують за необхідною сумою активних температур ($t > 10^{\circ}\text{C}$). Так, для групи дуже ранніх сортів сума активних температур повинна бути у межах 1600 – 1900 $^{\circ}\text{C}$, ранньостиглих – 2000 – 2200, середньо пізньостиглих – 2800 – 2950 і пізньостиглих – 3000 – 3200 $^{\circ}\text{C}$. Таким чином можна зробити висновок, що сума активних температур є одним із вирішальних факторів підбору сортів для конкретного регіону. Згідно аналізу гідротермічних умов на основі метеорологічних даних Вінницького обласного центру гідрометеорології в загальному є досить сприятливими для росту і розвитку рослин, проте, спостерігались суттєві відхилення від багаторічних показників, що у свою чергу відобразилось на продуктивності посівів.

Отже, гідротермічні умови місця вирощування сої є визначальним фактором отримання високої продуктивності. Період від сходів до формування першого трійчастого листка у 2024 р. тривав 16 діб, при цьому сума активних температур склала, відповідно 283,8 $^{\circ}\text{C}$, а сума опадів 352,6 мм, що спричинило подовження тривалості цього періоду.

Після проходження вегетативних стадій росту і розвитку, протягом яких формується основна вегетативна маса рослин та закладаються репродуктивні органи, після чого настають репродуктивні стадії розвитку, які тривають від цвітіння до повного дозрівання насіння. Як відомо критичним періодом щодо забезпечення вологою для рослин сої є період цвітіння. За роки досліджень даний період характеризувався досить високими температурами повітря та різною кількістю опадів.

Таким чином, для нормального росту та активного проходження вегетативних та репродуктивних фаз розвитку рослин сої важливою є необхідна кількість атмосферних опадів і температура повітря на оптимальному рівні. Тому що як низький, так і надмірний рівень атмосферних опадів та критичне зниження або зростання температурного режиму будуть обумовлювати

прискорення або ж затримку проходження міжфазних періодів та негативно впливатимуть на тривалість росту рослин сої.

Список використаної літератури

1. Панцирева Г.В., Ковальчук В.М. Дослідження елементів технології вирощування сої на основі мобілізаційних агропідходів за природних процесів ґрунтово-імобілізаційного характеру. *Аграрні інновації*. 2024. № 24. С. 107–112.
2. Дідур І.М. Динаміка формування висоти рослин сої залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 1 (28). С. 17–24.
3. Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. *ЗНП Інституту землеробства УААН*. 2000. Вип. 3–4. С. 19–24.
4. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури): за ред. В. В. Волкодава. К., 2001. 69 с.

ПЕРЕВАГИ ВИРОЩУВАННЯ ЗИМУЮЧОГО ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Жигайло Д.С., аспірант

Марченко Т.Ю., д.с-г. н., с.н.с.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН,

м. Одеса

demian.zhyhailo@gmail.com

Горох – високоврожайна зернобобова культура. Походить з країн Середземномор'я. Відомий з глибокої давнини. Дослідження підтверджують, що в Європі його вирощували приблизно за 2000 років до н. е. Горох – цінна продовольча і кормова культура. Зерно характеризується високим вмістом білка. Крім того, воно є цінним концентрованим кормом для сільськогосподарських тварин. Зерно гороху вживають як продукт харчування у вареному вигляді, а зелене – сирим та використовують для виготовлення консервів. Крім того, горох у сумішках з іншими культурами висівають на силос та зелений корм. За даними Державної комісії України з випробування та охорони сортів рослин, в умовах України вміст білка у зерні гороху за вологості 14% коливається від 24 до 34%. Зерно гороху добре розварюється і має високі смакові якості. Солома гороху містить до 6-10% білка і за кормовою цінністю не поступається перед лучним сіном. Сіно гороху, зібраного на початку цвітіння, містить до 16% білка. Один кілограм зерна гороху відповідає 1,17 кормової одиниці і містить 173 г перетравного протеїну [1–3].

На сьогодні горох є широко поширеною культурою, що вирощується на всіх континентах, з загальною площею посівів близько 7 мільйонів гектарів.

Він займає п'яте місце серед зернобобових культур у світі, поступаючись сої, квасолі, арахісу та нуту. Для європейських країн горох є особливо важливим, оскільки його вирощують як для харчових, так і для кормових цілей на площі приблизно 3 мільйони гектарів. Проте в Україні площі під горохом за останні роки значно зменшилися [4–5].

Зниження виробництва гороху в Україні зумовлене рядом факторів. Серед них – біологічні особливості культури, такі як схильність до вилягання і осипання насіння, сильна боротьба з бур'янами, серйозні пошкодження від шкідників і хвороб, а також низький коефіцієнт розмноження. Додатково, причини полягають у відсутності спеціалізованих сортів і недостатній механізації збору врожаю, а також зменшенні поголів'я сільськогосподарських тварин [6].

Горох в Україні вирощується як яра, озима та зимуюча культура, причому зимуючий горох займає значно менші площі через обмежений ареал вирощування. За даними за 2019–2024 роки, динаміка площ посіву гороху в Україні демонструє нестабільність: 2019 рік: 253,4 тис. га., 2020 рік: 234,5 тис. га., 2021 рік: 240,2 тис. га., 2022 рік: 124,6 тис. га – значне зменшення через війну та зміну аграрних пріоритетів. 2023 рік: 150 тис. га. 2024 рік: 212,1 тис. га, що свідчить про зростання посівів на 41,4% порівняно з попереднім роком.

Площі під зимуючим горохом складають незначну частку загальних площ гороху, оскільки культура потребує специфічних умов вирощування. Основні регіони – південні області. Загалом лідерами за площами гороху в 2024 році були саме південні області – Одещина (60 тис. га) та Миколаївщина (34 тис. га).

Урожайність гороху зимуючого в Україні значно варіює залежно від агротехнічних підходів, сортів та кліматичних умов: 2021 рік: середня урожайність – 2,2–2,5 т/га. 2022 рік: урожайність знизилась до 2,0 т/га через несприятливі погодні умови та воєнні дії. 2023 рік – урожайність 2,4 т/га, 2024 рік: урожайність стабілізувалась і склала 2,5–2,8 т/га, залежно від регіону та технології вирощування.

Обсяг валового збору гороху зимуючого визначається як площею посівів, так і середньою урожайністю: 2021 рік: валовий збір – 576 тис. тонн. 2022 рік: зниження до 249 тис. тонн через скорочення посівних площ. 2023 рік - 375 тис тонн, 2024 рік: обсяг збору підвищився до 400 тис. тонн за рахунок збільшення площ і поліпшення урожайності.

Головними фактори, що впливають на площі, урожайність і валовий збір: є кліматичні умови та економічна доцільність вирощування гороху зимуючого: Оскільки цей вид чутливий до сильних морозів, однак його здатність формувати урожай в умовах весняної посухи є перевагою. Другим фактором є зростання попиту на білкові культури, що стимулює вирощування гороху.

Переваги вирощування зимуючого гороху в умовах Півдня України

- ефективне використання запасів осінньо-зимової вологи ніж інші ярі посіви бобових культур;
- вирішення проблеми бездефіцитного азоту в сівозмінах де вирощування інших бобових культур неможливе або не вигідно з економічної точки зору;
- раннє збирання дозволяє висівати післяжнивні посіви сидеральних культур, або підготувати ґрунти до посіву озимих зернових.

У державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні зареєстровано вісім сортів гороху зимуючого типу розвитку.

Польові дослідження закладено на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН (N46.477196⁰, E30.473026⁰) в 2024 році з метою оптимізації технології вирощування зимуючого гороху на півдні України в умовах змін клімату. Дослідне поле розташоване у смт. Хлібодарське, Біляївського (нині Одеського) району, Одеської області. Вміст доступних макроелементів у ґрунті під час років дослідження був: N (легкогідролізований) – 2,60 мг/100 г ґрунту (відповідно до чинного ДСТУ 7863:2015); P₂O₅ – 6,25 мг/100 г ґрунту; і K₂O – 17,4 мг/100 г ґрунту (відповідно до чинного ДСТУ 4115:2002). Під час сівби (22.10.2024) насіння гороху обробляли інокулянтом *Rhizobium leguminosarum*. Досліджували сорти зимуючого гороху: НС Мороз, Balltrap, Uppercut, Лінія Н 14–23.

Обробка інокулянтами впливала на фенологічні фази розвитку сортів гороху. Обробка інокулянтами скорочувала фази розвитку на один день.

Таблиця 1. Вплив інокулянтів на фенологічні фази розвитку сортів гороху

Сорт	Фази розвитку							
	4-6 листків		6-8 листків		бутонізація		цвітіння	
	Контроль (без обробки)	Обробка інокулянтом	Контроль (без обробки)	Обробка інокулянтом	Контроль (без обробки)	Обробка інокулянтом	Контроль (без обробки)	Обробка інокулянтом
НС Мороз	10.03	09.03	28.03	27.03	19.04	18.04	10.05	09.05
Balltrap	11.03	10.03	29.03	28.03	19.04	18.04	12.05	11.05
Uppercut	11.03	10.03	29.03	28.03	19.04	18.04	12.05	11.05
Лінія Н 14-23	10.03	09.03	28.03	27.03	19.04	18.04	10.05	09.05

Відомо, що із морфологічних ознак гороху на придатність до механізованого збирання впливають: висота рослин та висота прикріплення бобу.

Формування висоти рослин сортів гороху залежно від впливу інокулянту має вагомe утилітарне значення у поєднанні з урожайністю насіння та визначенні оптимальних біометричних параметрів сортів гороху.

Аналіз даних таблиці 2 свідчить, що біометричні показники змінювались залежно від обробки інокулянтом.

Обробка насіння гороху інокулянтами позитивно вплинула на висоту рослин гороху. Інокулянт, забезпечував збільшення висоти рослин порівняно з контролем на 2,4–4,2 см.

Таблиця 2. Вплив інокулянтів на біометричні показники сортів гороху

Сорт	Висота рослин, см		Висота прикріплення першого бобу, см	
	Контроль (без обробки)	Обробка інокулянтом	Контроль (без обробки)	Обробка інокулянтом
НС Мороз	76,3	78,7	10,4	11,5
Balltrap	80,5	83,4	12,5	13,1
Uppercut	78,6	80,7	11,5	12,8
Лінія Н 14–23	80,3	84,5	12,9	13,5

Одним із показників технологічності сортів гороху є висота прикріплення першого бобу, оскільки його низьке розташування призводить до значних втрат за комбайнового збирання. Висота прикріплення бобу змінювалась у досить широких межах – від 10,4 до 13,5 см. Найвище він розташовувався у середньораннього батьківського компоненту Лінія Н 14–23, а найнижче – у сорту НС Мороз – 10,4. Інокулянт збільшував висоту прикріплення бобу на 0,6–1,3 см.

Для південного регіону України з'явилася можливість суттєво підвищити продуктивність гороху, впровадивши зимуючі форми цієї культури. Генетично є певна детермінація нижчої продуктивності зимуючих сортотипів гороху, порівнюючи з ярими. Але зимуючі форми суттєво переважають ярі в реалізації генетичного потенціалу саме в умовах регіонів посушливого клімату. Так, якщо взяти південний Степ, то тут ярі форми реалізують потенціал на 30–35%, тоді як зимуючі форми здатні до реалізації потенціалу на 75–80%. Таким чином, якщо потенціал ярих форм становить 6 т/га, то реально вони забезпечують тут всього 1,8–2,1 т/га, у той час як зимуючі сортотипи з потенціалом 4,5 т/га фактично здатні формувати 3,4–3,6 т/га зерна. Таким чином, тільки завдяки цій властивості зимуючий горох на 50–60% продуктивніший.

Селекція холодостійких форм гороху має солідну історію, яка перевищує 60 років, коли були створені зимуючі горохи пелюшки (*Pisum Arvense*). Але цей вид гороху доцільно було використовувати як джерело зеленої маси, маючи на увазі низьку якість зерна і невисокий рівень урожайності. Тому протягом другої половини XX століття ця селекція стояла на мертвій точці й тільки на початку XXI століття, коли селекціонери створили зимуючі форми *Pisum Sativum*, ця робота активізувалась. Серед найпоширеніших в Україні можна визначити такі сорти: Баллтрап та Ендуро (створені у Франції) та НС Мороз (Сербія).

Список використаної літератури

1. Жуйков О. Г., Лагутенко К. В. Горох посівний в Україні – стан, проблеми, перспективи. *Таврійський науковий вісник*. 2017. № 98. С. 65–70.
2. Січкарь В. І., Кривенко А. І., Соломонов Р. В. Ефективний метод зростання виробництва гороху у Степовій зоні України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2021. № 117. С. 149–157.

3. Аверчев О.В., Ковшакова Т.С. Вплив біостимуляторів та мікроелементів на фенологічні показники сортів гороху в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 123. С. 3–8.

4. Аверчев О.В., Ковшакова Т.С. Вплив мікроелементів та біостимуляторів на продуктивність сортів гороху. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 136. С. 3–11.

5. Mondal S.C., Pal S., Mukhopadhyay S. Effect of nitrogen and phosphorus on growth and yield of pea (*Pisum sativum* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*. 2017. Vol. 6, No. 8. P. 2230–2237.

6. Гамаюнова В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в Південному Степу. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2016. Вип. 24(1). С. 46–57.

ФОРМУВАННЯ ІНДЕКСІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА РАННЬОСТИГЛОЇ АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ ГРУПИ ЗА РІЗНИХ СТУПЕНІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Жуйков Т. О., здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

Жуйков О. Г., д.с.-г.н., професор

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

zujkovterentij@gmail.com

Реалізація програми наукових досліджень здійснювалася за рахунок проведення впродовж 2023-2024 рр. двофакторного польового дослідження, в якому фактор А (гібрид соняшника) був представлений двома гібридами середньоранньої екологічної групи PR64F66 F1 і Tunca F1, а фактор В (рівень біологізації технології вирощування) п'ятьма варіантами: традиційна інтенсивна зональна технологія – контроль; біологізована І; біологізована ІІ, органічна, екстенсивна (мінімальна). Спосіб розміщення ділянок у досліді – розщепленими блоками, загальна площа дослідної ділянки становила 1,2 га, загальна площа ділянки четвертого порядку 672 м², облікова 560 м². Повторність в досліді чотириразова. Загалом, схема польового двофакторного дослідження і план розміщення дослідних ділянок на площі мали наступний вигляд (табл. 1).

Характеристика варіантів дослідження (фактор В):

- традиційна інтенсивна зональна технологія вирощування – рекомендована оригіном технологія вирощування для умов Південного Степу України з використанням мінеральних добрив і хімічних ЗЗР, спрямована на максимальну реалізацію генетичного потенціалу гібриду (див. розділ 2.3);
- біологізована І – інтенсивна технологія, в якій в системі догляду за рослинами мінеральні добрива були замінені біологічними добривами, що дозволені для використання в практиці органічного землеробства. В якості

органічного добрива використовувався багатфункціональний препарат ТМ «Еко-Рост»;

- біологізована II – інтенсивна технологія, в якій в системі догляду за рослинами хімічні фунгіциди та інсектициди були замінені біологічними препаратами, що дозволені для використання в практиці органічного землеробства, а гербіциди – механічними операціями боротьби із бур'янами. В якості біологічного фунгіцидного препарату застосовувалися препарати ТМ «ENZIM-Agro» Гаубсин-FORTE та Viridin (Триходермін). В якості біологічного інсектицидного препарату застосовувалися інсекто-акарициди ТМ «ENZIM-Agro» Ентоцид (Метаризин) і Актарофіт;

- органічна – технологія, в якій система догляду за посівами базувалася виключно на застосуванні біологічних препаратів (як добрив, так і пестицидів);

- екстенсивна (мінімальна) – технологія вирощування культури, в якій система догляду за посівами представлена лише механічними операціями боротьби із бур'янами без застосування хімічних та біологічних добрив і ЗЗР.

Таблиця 1. Схема польового досліджу

№	Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)
1	PR64F66 F1	традиційна інтенсивна зональна – контроль
2		біологізована I
3		біологізована II
4		органічна
5		екстенсивна (мінімальна)
6	Tunca F1	традиційна інтенсивна зональна – контроль
7		біологізована I
8		біологізована II
9		органічна
10		екстенсивна (мінімальна)

Не менш важливим за економічну чи енергетичну оцінку нових або перспективних технологій або окремих агроприймів, особливо в сучасних реаліях істотних кліматичних трансформацій, що їх зазнають всі агрокліматичні зони держави, є, на наш погляд, і оцінка досліджуваних варіантів через призму їх відповідності екологічним умовам [1, 2]. Так, екологічною пластичністю вважають середню реакцію сорту чи гібриду на зміну умов середовища, а стабільність – це відхилення емпіричних даних у кожному середовищі від середньої реакції. За даними В. З. Пакудіна і Л. М. Лопатіної, коефіцієнт регресії (b_i) характеризує середню реакцію культури за певної технології вирощування на зміну умов середовища, показує пластичність даного зразка і дає можливість прогнозувати зміну досліджуваної ознаки в рамках конкретних умов [3]. Варіанса стабільності ознаки ($Si2$) показує, наскільки надійно даний варіант відповідає цій пластичності, яку оцінив коефіцієнт регресії. При порівнянні показників пластичності досліджуваних гібридів зразки з коефіцієнтом $b > 1$ належать до високопластичних (щодо середньої групової), за $1 > b = 0$ – до

відносно низькопластичних. Якщо показник пластичності достовірно не відрізняється від одиниці, то варіант т за реакцією на зміну умов середовища не відрізняється від середньої групової [2]. Оцінка екологічної пластичності та стабільності сортів і гібридів сільськогосподарських культур дає можливість різнобічно охарактеризувати їх щодо формування потенціальної продуктивності певної культури, її технологічної якості та стійкості по відношенню до дії комплексу стресових факторів [4]. Вказані величини за своєю суттю є взаємодоповнюючими показниками, і високостабільні гібриди на зміну зовнішніх умов відповідають більш прогнозованою реакцією [5]. На підставі цього твердження випливає, що адаптивність належить до реакції на передбачувані впливи зовнішнього середовища, а стабільність – навпаки. При вивченні взаємодії генотип $\times$ середовище ($G \times E$) у різних культур найбільш широко використовують порівняльний метод [4]. Метою наших досліджень було визначити показники екологічної пластичності і стабільності гібридів соняшника середньостиглої екологічної групи за кількісними ознаками продуктивності та встановити високо- і середньопластичні зразки з стабільним її проявом за проаналізованими ознаками (табл. 2).

Таблиця 2. Індекси екологічної толерантності гібридів соняшника залежно від технології вирощування (середнє за 2023-2024 рр.)

Гібрид	Врожайність, т/га	DSI – індекс сприйнятливості до посухи	TOL – індекс толерантності до посухи	YSI – індекс стабільності врожаю	YI – індекс урожайності	STI – індекс толерантності до стресу	b_i – показник пластичності	Sd_i^2 – показник стабільності
PR64F66 F1	1,81	0,91	0,87	0,59	109	0,51	1,06	0,00091
Tunca F1	1,78	0,93	0,82	0,53	104	0,47	0,96	0,00077
Середнє	1,79	0,92	0,85	0,56	107	0,49	1,01	0,00084

В досліді нами відмічена перевага гібриду PR64F66 F1 за основними індексами, що відображають екологічну толерантність, і в першу чергу за показником пластичності b_i (1,06 порівняно із 0,96 за варіантом гібриду Tunca F1) та стабільності Sd_i^2 (0,00091 проти 0,00077 відповідно), що свідчить про істотно вищу відповідність зазначеного гібриду екологічним умовам зони вирощування, насамперед – за показником посухостійкості.

Список використаної літератури

1. Андрійченко Л. Соняшник під сонцем, вирощування на півдні України в короткоротаційний сівоzmінах. *Farmer*. 2016. №5. С. 58–60.

2. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. № 4 (92). С. 77–84.
3. Димитров С. Г. Стабільність та пластичність сучасних гібридів соняшнику. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. 2015. №. 3. С. 117–124.
4. Домарацький Є. Глобальне потепління – палиця з двома кінцями для українських аграріїв. *Матеріали міжнародної науково–практичної Інтернет-конференції «Стан і перспективи селекції в умовах змін клімату» 23 лютого 2018 року, тези доповідей*. Херсон: Інститут зрошуваного землеробства НААН, 2018. С. 44–47.
5. Domaratskiy E.O., Shcherbakov V., Bazaliy V., Kozlova O., Zhuykov A., Mikhalenko I., Boychuk I., Domaratskiy A., Teteruk A. Analysis of synergetic effects from multifunctional growth regulating agents in the mineral nutrition system of sunflower. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019. Vol. 10 (2). P. 301–308.

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ ТА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ГОРОХУ

Захарчук В.В., аспірант

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця
v.zakharchuk999@gmail.com

Горох, як і інші зернобобові культури, відіграє важливу роль у підвищенні родючості ґрунту завдяки його здатності фіксувати біологічний азот із атмосфери повітря [1]. Проте, незважаючи на всі його позитивні якості, площі посіву гороху в останні роки значно скорочуються. Однією з причин такого становища є розбалансованість вітчизняного ринку зерна та недосконалість технологій вирощування гороху, як індетермінантних, так і детермінантних сортів. Тому пошук шляхів направлених на підвищення рівня врожайності зерна гороху на якісно новому рівні, з використанням сортів із закінченим типом росту за рахунок впровадження інтенсивних технологій їх вирощування є одним із магістральних у збільшенні посівних площ та задоволенні потреб ринку [2-4].

Метою досліджень було дослідити вплив технологічних прийомів на особливості росту і розвитку рослин гороху та оптимізацію ростових процесів в умовах Лісостепу правобережного.

Дослідженнями передбачалось вивчення особливостей ростових процесів та формування урожайності зерна сортами гороху залежно від інокуляції, позакоренових підживлень та способів збирання в умовах Лісостепу правобережного. Дані дослідження проводили в умовах НДГ «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету впродовж 2023-2024 рр. згідно із методиками польового дослідження у рослинництві.

Для практичної розробки моделей технологій було закладено польовий дослід, в якому вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорт; В – передпосівна обробка та позакореневі підживлення; С – спосіб збирання.

Ріст і розвиток рослини є кумулятивним фактором перетворення вологи, елементів живлення та сонячної інсоляції в біомасу. Вегетаційний період в гороху тривав в межах 75-95 днів, причому спостерігається деяка зональність у варіації цього показника. Тривалість вегетаційного періоду, залежно від впливу вапнування і мінеральних добрив у сорту Профіт становила 78-91 день, а в сорту Грегор – 74-86 днів.

Застосування Урожай Бобові збільшувало лінійні добові прирости висоти рослин гороху порівняно з фоном в 1,2-1,7 рази. Причому у сорту Профіт це зростання було значно більшим, ніж у сорту Грегор, що черговий раз підтверджує вищий рівень норми реакції сорту Профіт на посилення умов мінерального живлення за рахунок інокуляції та мікродобрив. Отже, поєднання інокуляції із внесенням мінеральних добрив у нормі N60P60K60 та проведенням двох позакореневих підживлень Урожай Бобові (2 кг/га) сприяло формуванню максимальних показників висоти стебла сорту Профіт на рівні 122,3 см, сорту Грегор – 84,1 см та середньодобових лінійних приростів відповідно 3,2 та 2,3 см/добу. Відмічено, що позакореневі підживлення Урожай Бобові сприяли посиленню темпів росту стебла та формуванню генеративних органів у сортів гороху.

Список використаної літератури

1. Mazur V., Didur I., Pansyryeva G., Telekalo N. Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in conditions of right-bank forest-steppe zone of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8. No. 4. P. 26–33.
2. Дідур І.М., Мостовенко В.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування елементів структури врожаю гороху овочевого в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 1 (15). С. 21–29.
3. Petrychenko V., Didur I., Pansyryeva H., Volynets Ye. Agroecological assessment of technologies for growing legumes. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2025. Vol. 26 (3). P. 393–403.
4. Гамаюнова В.В., Туз М.С. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в Південному Степу. *Збірник наукових праць «ННЦ Інститут землеробства НААН»*. 2016. №1. С. 46–57.

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРКУНУ БІЛОГО ОДНОРІЧНОГО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Іванов Г.М., аспірант

Валентюк Н.О., к.т.н., ст.дослід.

Влащук А.М., к.с.-г.н., с.н.с.

Дробіт О.С., к.с.-г.н., ст.дослід.

*Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
naval100@ukr.net*

Буркун білий однорічний – цінна перспективна бобова культура, що може використовуватися на корм свійським тваринам, бути добрим попередником для інших культур сівозміни, багатим медоносом і ефективним меліорантом. Він органічно вписується у польову ротацію, сприяє покращенню фітосанітарного стану посівів. Завдяки своїй посухостійкості, в жарких та посушливих умовах півдня України на засолених і солонцюватих ґрунтах, не тільки дає більші врожаї, ніж інші культури, але й поступово повертає ґрунтову родючість, тим самим підвищує врожайність, якість зерна пшениці озимої та інших рослин. Здатний забезпечити рекультивацію земель, що зазнали техногенного навантаження, менш витратним біологічним методом. Є одним з найкращих медоносів, що дає змогу в період його цвітіння отримати 400-600 кг з одного гектара високоякісного меду [1, 2].

Інтродукція цієї рослини сприятиме не тільки екологізації та біологізації рослинництва та впровадженню екологічно безпечних прогресивних технологій, але й ефективному виробництву високоякісних енергонасичених кормів. Найбільш надійним шляхом одержання високих врожаїв насіння буркуну білого однорічного є удосконалення технології вирощування, що базується на ефективному оптимальних агротехнічних параметрів [15].

Буркун досить активно сприяє оздоровленню ґрунту. Для запобігання кореневої гнилі злакових, в першу чергу, ячменю, головним чином, використовують саме буркун. Також, завдяки використанню культури, зменшується ступінь ураження інших культур нематодою і дротяником. Розкладаючись в ґрунті, залишки стебел і листя буркуну служать живильним середовищем корисним мікроорганізмам, що сприяє зростанню врожайності сільськогосподарських культур [17].

Для повноцінного введення буркуну білого однорічного як конкурентоспроможної культури в виробництво потрібно проводити селекційну роботу з виведення нових сортів і, разом з тим, розвивати технологію вирощування в зонах його використання. В цьому напрямі проводять роботу в Інституті кліматично орієнтованого сільського господарства НААН. Зокрема в 2018 році в Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено новий сорт буркуну білого однорічного «Південний». В зв'язку

з чим на даному етапі значної актуальності набуває його прискорене розмноження та розробка технології виробництва кондиційного насіння.

Тому, впровадження цієї рослини сприятиме не тільки екологізації та біологізації рослинництва та впровадженню екологічно безпечних прогресивних технологій, але й ефективному виробництву високоякісних енергонасичених кормів. Багато господарств, особливо ті, що мають тваринництво, використовують буркун для годівлі тварин. Культуру застосовують в процесі виробництва трав'яного борошна, силосу, сінажу, кормових добавок та сіна, як зелене добриво – сидерат [16].

Мета – проаналізувати результати досліджень щодо розробки та вдосконалення елементів технології вирощування буркуну білого однорічного в умовах півдня України та визначення оптимальних параметрів агротехніки для забезпечення максимальної насіннєвої продуктивності культури в зрошуваних та неполивних умовах.

Застосовували методи: польовий, візуальний, математико-статистичний, розрахунково-порівняльний. Планування та проведення досліджень виконували згідно загальноприйнятої методики проведення польового дослідження, методичних рекомендацій та посібників [18].

В дослідженнях, проведених впродовж 2018-2020 рр. спостерігали за процесами росту, розвитку, формування урожайності та посівних якостей насіння буркуну білого однорічного залежно від основного обробітку ґрунту та способів збирання в умовах Південного Степу України.

За результатами проведених досліджень на всіх варіантах дослідження за всіма фазами розвитку, починаючи від стеблування і закінчуючи повною стиглістю насіння буркуну білого, досліджуваній сорт сформував максимальну середню висоту за проведення оранки (фактор А): у фазу стеблування – 15,07-15,19 см, бутонізація – 161,75-162,98 см, цвітіння – 170,28-171,03 см, формування насіння – 186,95-187,24 см, повна стиглість насіння – 181,89-183,02 см. Від способу збирання (фактор В) висота рослин буркуну не залежала.

З'ясовано, що, на процеси формування насіннєвої продуктивності культури впливають основний обробіток ґрунту та способи збирання. Дослідженнями встановлено, що оптимальні умови для росту і розвитку рослин буркуну білого однорічного склалися за проведення основного обробітку ґрунту – оранки 25-27 см (фактор А), коли середня врожайність насіння становила 0,56 т/га ($НІР_{05}A = 0,03$ т/га). За фактором В (спосіб збирання) найвищий урожай насіння – 0,52 т/га одержано за прямого способу збирання з використанням десикації ($НІР_{05}B = 0,05$ т/га). Максимальний середній показник урожайності насіння культури – 0,61 т/га встановлено за оранки (25-27 см) та використання десикації (прямий спосіб збирання).

Дослідженнями 2022 р. встановлено, що вирощування буркуну білого однорічного на землях, що зазнали осолонцювання, сприяє позитивним змінам в агрохімічному складі елементів та розсоленню на що вказує вміст поглинутого Ca^{+2} від суми катіонів на всіх варіантах дослідження. Оптимальні умови для росту і розвитку рослин культури склалися за зрошення (фактор А), коли середня

врожайність насіння становила 0,47 т/га. За фактором В (норма висіву) найвищий урожай насіння – 0,42 т/га одержано за норми висіву 1,5 млн шт./га. Максимальний середній показник урожайності насіння культури – 0,50 т/га встановлено за зрошення та використання норми висіву 1,5 млн шт./га.

Найкращі показники економічної ефективності підвищення рентабельності галузі бджільництва шляхом збільшення виходу меду з 1 га за рахунок вирощування буркуну білого однорічного за 2022 рік було отримано за використання зрошення та сівби культури нормою 1,5 млн шт./га, що забезпечило отримання максимального умовно чистого прибутку – 38,0 тис. грн/га за найменшої собівартості 1 т насіння культури – 18,7 тис. грн/т та найвищого рівня рентабельності – 238 %.

Протягом 2023-2024 рр. визначали насіннєву продуктивність буркуну білого однорічного залежно від способів основного обробітку ґрунту та використання біопрепаратів у різні фази їх внесення. В середньому, за період проведення досліджень найкращі результати показала оранка на глибину 27-30 см, де урожайність насіння без застосування препаратів сягнула 0,74 т/га. Дещо менший результат урожайності (0,67 т/га) було отримано за використання глибокого рихлення на глибину 22-24 см. І найменшу врожайність буркуну білого однорічного (0,59 т/га) було отримано за використання дискування на глибину 12-14 см. В цілому можна зробити висновок про позитивний вплив досліджуваних факторів на ріст, розвиток і насіннєву продуктивність буркуну білого однорічного при вирощуванні його в умовах Південного Степу України.

Найбільший у досліді умовно чистий прибуток – 100750 грн/га було отримано за використання оранки, препарата ПМК-У у фазу початок гілкування + бутонізація. При цьому рентабельність виробництва сягнула максимальних показників 393 %.

Список використаної літератури

1. Рудніченко Н. Природні ліки для ґрунту і джерело білка для людства. *Пропозиція*. 2019. № 1. С. 24–29.
2. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А. Насіннєва продуктивність буркуну однорічного залежно від способів сівби та удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 67. Ч. 2. С. 139–151.
3. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Українські технології, 2019. 806 с.
4. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А. Насіннєва продуктивність сортів буркуну білого однорічного на півдні України. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія «Агрономія»: Електронний науковий фаховий журнал. Київ, 2019. Вип. 2 (78). <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/ssue/view/301>
5. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. О. та ін. Загальне землеробство. Київ : Вища освіта, 2004. 336 с.

6. Влашук А. М., Дробіт О. С., Шапарь Л. В., Коблай О. О., Шабля О. С. Сучасні тенденції вирощування бобових кормових культур на півдні України за умов зміни клімату. *Вісник Аграрної науки*. 2024. № 4 (853). С. 60–67.

ПЕРСПЕКТИВИ ВУГЛЕЦЕВОЇ НЕЙТРАЛЬНОСТІ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Костюкєвич Т.К., к.геогр.н.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса
kostyukevich1604@i.ua

Сільськогосподарське виробництво відіграє ключову роль у застосуванні національної економіки країни та виступає основою продовольчої безпеки населення. Результати аграрної діяльності залежать від багатьох факторів, включаючи природно-кліматичні, соціально-економічні та інституційні умови. Крім того, аграрний бізнес впливає на соціально-економічний розвиток сільських територій, створюючи робочі місця та забезпечуючи зайнятість. Це сприяє покращенню сільської інфраструктури та добробуту населення.

Вплив клімату на сільське господарство помітний. У той же час, сільське господарство часто зазнає наслідків зміни клімату і саме є джерелом викидів парникових газів, сприяючи цьому процесу.

З одного боку, сільське господарство є значним джерелом викидів: тваринництво та рослинництво провокують виділення вуглекислого газу, метану та оксиду азоту. За даними звітів, які країни регулярно подають до Секретаріату Рамкової конвенції ООН щодо зміни клімату, на частку сільського господарства припадає близько 15% світових викидів парникових газів [1].

Крім того, парникові гази змінюють клімат, що впливає на сільськогосподарське виробництво. При цьому внесок сільського господарства у світовий ВВП становить приблизно 4%, що свідчить про високу вуглецеву інтенсивність цієї галузі, тобто обсяг викидів на одиницю виробленої продукції досить великий.

Численні дослідження [2, 3] наголошують, що сільське господарство значно впливає на кліматичні зміни. Зміни в аграрному землекористуванні можуть мати позитивні ефекти завдяки зниженню викидів парникових газів та активації вуглецевого накопичення у ґрунтах або, навпаки, збільшити емісії (наприклад, через інтенсивне використання агротехнологій та освоєння нових земель).

Аграрний бізнес повинен прагнути до економічної ефективності та стійкості в умовах кліматичних викликів, зберігаючи ґрунти та мінімізуючи викиди парникових газів. З'являються нові концепції агробізнесу, такі як карбонове (*carbon farming*) та регенеративне (*regenerative agriculture*) землеробство, а також «кліматично-розумне» сільське господарство (*climate smart agriculture*), які пов'язують воедино економічні та екологічні цілі.

Вітчизняні дослідники [4] наголошують, що не брати до уваги кліматичну повістку в сучасних умовах не можна. Питання траєкторій розвитку сільського господарства та вдосконалення аграрної політики мають розглядатися у контексті кліматичних, екологічних, економічних та соціальних наслідків змін у аграрних практиках.

Останнім часом концепція вуглецевої нейтральності розглядається як один із ефективних методів запобігання кліматичним змінам. Вона передбачає компенсацію викидів парникових газів шляхом їх поглинання чи накопичення в еквіваленті CO₂. Досягнення вуглецевої нейтральності здатне стримати глобальне потепління до 2,0-2,4 °C до 2100 року порівняно з 2,9-3,2 °C без змін політики регулювання [5]. Це робить досягнення вуглецевої нейтральності критично важливим.

Сьогодні 131 країна, включаючи ЄС, США та Китай, планують досягнення вуглецевої нейтральності до 2050 року. Швидке досягнення цієї мети сприяє значному ефекту у боротьбі зі змінами клімату. В рамках Європейського зеленого курсу входить «прикордонний коригуючий вуглецевий механізм» для додання «вуглецевого податку» на продукцію, що імпортується в ЄС, з високим вуглецевим слідом [2].

Ці заходи створюють завдання щодо розробки стратегії зниження викидів парникових газів, оскільки ігнорування цих питань може знизити експортні ринки та вплинути на розвиток аграрного бізнесу та сільських територій загалом.

Усвідомлення умов та можливостей для досягнення вуглецевої нейтральності в агровиробничій системі відіграє ключову роль у розробці та координації ефективної аграрної політики як на обласному, так й на державному рівнях. Але на рівні окремих районів із важкими природно-кліматичними умовами, значними обсягами виробництва та низькою продуктивністю агротехнологій це стає складним завданням. Для вирішення проблеми знадобиться значна перебудова агровиробничої системи, включаючи зміни у структурі посівних площ та впровадження заходів щодо збільшення органічної речовини у ґрунті та накопичення вуглецю.

Список використаної літератури

1. Адаменко Т.І. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? URL: <https://dspace.organic-platform.org/server/api/core/bitstreams/fb5ade9e-bbc2-4282-ab9c-359d09ce5ee7/content>
2. Climate Change 2023. Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, 2023, 186 p.
3. Carlson K.M., Gerber J.S., Mueller N.D., Herrero M., MacDonald G.K., Brauman K.A., Havlik P., O'Connell C.S., Johnson J.A., Saatchi S., West P.C. Greenhouse gas emissions intensity of global croplands. *Nature Climate Change*. 2017. Vol. 7(1). P. 63–68.

4. Польовий А.М., Микитюк О.Ю., Божко Л.Ю., Барсукова О.А. Вплив змін клімату на емісію парникових газів (CO₂, N₂O) із ґрунтів агроєкосистем. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна*. 2023. №58. С. 204–216.

5. Höhne N., Gidden M.J., den Elzen M., Hans F., Fyson C., Geiges A., Jeffery M.L., Gonzales-Zuniga S., Mooldijk S., Hare W., Rogelj J. Wave of net zero emission targets opens window to meeting the Paris Agreement. *Nature Climate Change*. 2021. Vol. 11(10). P. 820–822.

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ВЕСНЯНИХ ЗАМОРОЗКІВ У ЗАКАРПАТТІ ЗА ОСТАННІ ДВАДЦЯТЬ РОКІВ

Куклишин О.В., здобувач наукового ступеня доктора філософії
Закарпатський обласний центр з гідрометеорології, м. Ужгород

Вольвач О.В., к. геогр. н., доцент
*Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова,
Інститут кліматично орієнтованого сільськогосподарства, м. Одеса
kseniyakuk123@gmail.com*

Сучасні зміни клімату стають все більш відчутними, як у світі, так і в Україні [1, 2]. В Закарпатті в останні десятиліття теж спостерігаються помітні зміни метеорологічних показників, які в свою чергу призводять до підвищення інтенсивності і частоти екстремальних погодних явищ. Зокрема, на фоні підвищення температурного режиму відмічається збільшення амплітудних коливань температури, підвищення ймовірності та інтенсивності заморозків, скорочення беззаморозкового періоду.

Аналіз динаміки заморозків проведено на основі даних 4 метеорологічних станцій Закарпатської області, які розташовані в низинно-передгірних районах області, де сконцентрована переважна кількість сільськогосподарських угідь. Порівняння проводилося з даними Агрокліматичного довідника по Закарпатській області [3].

Впродовж останніх років вегетаційні процеси настають раніше, в порівнянні минулими роками. Настання вегетаційного періоду в останні 20 років в середньому відбувається на 10-12 днів раніше (табл.1). Найбільш ранній перехід середньодобової температури відмічався 5 лютого у 2024 році, що на місяць раніше середніх багаторічних показників 2006-2025 рр., а у порівнянні з періодом 1986-2005 рр. ця різниця складає 40-48 днів.

Деяка небезпека заморозків для сільськогосподарських культур виникає відразу після початку вегетації і зростає в міру зростання рослин. Встановлено, що найнебезпечнішими для рослин є заморозки, які бувають після стійкого переходу її через +10°C. Стійкий перехід через +10 °C в бік підвищення весною відбувається в середньому раніше в останні 20 років на 2-7 днів (табл. 2).

Таблиця 1. Дати переходу температури через +5°C навесні

Метеостанції	Середня дата переходу 1986-2005 рр.	Середня дата переходу 2006-2025 рр.	Відхилення, дні
Берегово	17.03	6.03	11
Ужгород	18.03	6.03	12
Хуст	20.03	10.03	10
Великий Березний	25.03	15.03	10

Більш ранній прихід тепла та пізнє настання заморозків у порівнянні з попередніми періодами підвищують небезпеку їхнього впливу, оскільки заморозки все частіше збігаються з пізнішими фазами розвитку рослин, які в цей час є більш вразливими до низьких температур.

Таблиця 2. Дати переходу температури через +10°C навесні

Метеостанції	Середня дата переходу 1986-2005 рр.	Середня дата переходу 2006-2025 рр.	Відхилення, дні
Берегово	13.04	6.04	7
Ужгород	14.04	8.04	6
Хуст	15.04	11.04	4
Великий Березний	18.04	16.04	2

За останні 20 років в порівнянні з попереднім двадцятирічним періодом змістилась середня дата настання останнього заморозку в повітрі на 2-14 дні. На поверхні ґрунту настання заморозків відбувається з незначним відхиленням від минулих показників, окрім АМСЦ Ужгород, де середня дата настання заморозку на поверхні ґрунту навпаки змістилась на більш ранні строки на 11 днів (табл.3).

Таблиця 3. Дати останнього заморозку в повітрі та на поверхні ґрунту навесні

У повітрі на висоті 2 м				На поверхні ґрунту			
Середня дата		Найбільш пізня, рік		Середня дата		Найбільш пізня, рік	
Період		Період		Період		Період	
1986-2005 рр.	2006-2025 рр.	1986-2005 рр.	2006-2025 рр.	1986-2005 рр.	2006-2025 рр.	1986-2005 рр.	2006-2025 рр.
Берегово							
8.04	14.04	30.04,1986	13.05,2020	21.04	20.04	26.05,1997	23.05,2020
Ужгород							
16.04	18.04	24.05,2004	13.05,2020	29.04	18.04	26.05,1997	22.05,2020
Хуст							
7.04	13.04	4.05,1994	6.05, 2011	12.04	15.04	6.05,1999	11.05,2017
Великий Березний							
18.04	2.05	7.05,1999	23.05,2020	23.04	25.04	26.05,1997	23.05,2020

Повторюваність років з заморозками у повітрі у квітні майже не змінилась за останні 20 років. Однак, збільшилась повторюваність років з пізньовесняними заморозками, які відмічаються у повітрі в травні.

Стосовно кількості днів з заморозками, то їх збільшення відмічається в районі Ужгорода та Великого Березного, як і в повітрі, так і на поверхні ґрунту. За даними метеорологічних станцій Берегово та Хуст заморозки спостерігались рідше у квітні в порівнянні з 1986-2005 рр., однак, у період 2006-2025 рр. відмічались заморозки у травні, хоча у попередній період вони були відсутні (табл. 4). Таким чином, можна зробити висновок, що в умовах сучасних кліматичних змін весняні заморозки стали менш передбачуваними та більш небезпечними через збіг із пізнішими фазами розвитку рослин.

Таблиця 4. Середня кількість днів з заморозками у повітрі та на поверхні ґрунту

Період	квітень			травень		
	1	2	3	1	2	3
Берегове (повітря)						
1986-2005 рр.	1,1	0,7	0,3			
2006-2025 рр.	0,9	0,3	0,2	0,1	0,1	
Берегове (поверхня ґрунту)						
1986-2005 рр.	2,6	1,9	0,7	0,3	0,1	0,2
2006-2025 рр.	2,1	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1
Ужгород (повітря)						
1986-2005 рр.	1,2	0,8	0,1			0,1
2006-2025 рр.	1,5	0,9	0,6	0,3	0,1	
Ужгород (поверхня ґрунту)						
1986-2005 рр.	2,6	1,7	0,5	0,3	0,1	0,1
2006-2025 рр.	2,8	1,8	0,7	0,3	0,1	0,1
Хуст (повітря)						
1986-2005 рр.	1,3	0,6	0,3	0,3		
2006-2025 рр.	1,1	0,7	0,3	0,2		
Хуст (поверхня ґрунту)						
1986-2005 рр.	2,4	2,0	0,6	0,3		
2006-2025 рр.	2,1	1,0	0,4	0,3	0,1	
Великий Березний (повітря)						
1986-2005 рр.	2,7	1,7	0,6	0,2		0,1
2006-2025 рр.	2,4	2,0	1,3	0,6	0,3	0,1
Великий Березний (поверхня ґрунту)						
1986-2005 рр.	2,7	1,3	0,9	0,2	0,1	0,1
2006-2025 рр.	2,8	1,9	1,5	0,4	0,1	0,1

Сільське господарство в Закарпатті потребує адаптаційних стратегій – впровадження нових сортів, захисних технологій (наприклад, димлення, дощування) та точного моніторингу погоди. Подальші дослідження мають зосереджуватись на прогнозуванні ризиків заморозків із залученням довгострокових метеорологічних моделей.

Список використаної літератури

1. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеса: ТЕС, 2018. 548 с.
2. Олексієнко І. М., Затула В.І. Шкодочинність заморозків для сільського господарства України. Географія в інформаційному суспільстві: у 4-х т. Київ: «Обрії», 2008. Т. III. С. 39-41.
3. Данилюк М., Адаменко Т. Агрокліматичний довідник по Закарпатській області. Ужгород, 2013. 121 с.

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ СОЇ

Левчун С.А., аспірант

Марченко Т.Ю., д.с-г.н., с.н.с.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН,

м. Одеса

unreal2h@gmail.com

Соя — одна з головних білково-олійних культур універсального призначення: її використовують в кормовій, харчовій та технічній галузях. Культура має велике агротехнічне значення: як і будь-яка інша бобова культура, сприяє підвищенню родючості ґрунту — тому є одним із кращих попередників для сільськогосподарських культур [1].

Проблема збільшення виробництва рослинного білка, як основи життя на планеті Земля має велике значення. Лише рослини здатні синтезувати білок, а тваринний організм може жити, розвиватися та бути високопродуктивним тільки споживаючи достатню кількість повноцінного білка. Вирішення проблеми достатнього виробництва повноцінного рослинного білка і тим самим суттєвого підвищення якості життя людини та продуктивності тваринництва можливе за рахунок збільшення виробництва зернобобових культур [2, 3].

Світовий ріст виробництва рослинного білка випереджає ріст чисельності населення. В основі продовольчої безпеки, та її важливої складової — білкової, лежать продовольчі рослинні білкові ресурси. Їх формування є важливим фактором ліквідації дефіциту білка у харчуванні населення на світовому та вітчизняному рівнях [4, 5].

Для збільшення валових зборів зерна сої, рівня рентабельності виробництва соєвої продукції необхідно підвищити врожайний потенціал сортів різних груп стиглості, що можливо з одночасним підвищенням адаптивного потенціалу [6].

Водночас у виробництві сорти сої ще далеко не повністю відповідають вимогам виробництва. Ще не досягнута стабільно висока продуктивність сортів сої, стійкість до екстремальних факторів довкілля, в окремі несприятливі роки деякі сорти вилягають, збільшується їх період вегетації при більш пізніх строках сівби або за зниження температури в період вегетації. Основна частина вирощуваної сої в Україні переробляється в олійній, м'ясній та кондитерській промисловості. Основна проблема збільшення виробництва сої в Україні це порівняно невисока середня урожайність її насіння, яка в середньому становить від 1,22 до 1,68 т/га [7].

Тих заходів, яких вживає світова спільнота, недостатньо, щоб протистояти негативним явищам природи. За швидких змін термічного й водного режимів необхідна істотна перебудова структури с.-г. виробництва, основу якого становлять сорти нового типу, волого – та ресурсозберігаючі технології вирощування, засоби захисту від шкідників і хвороб тощо. У зв'язку з цим, сільськогосподарське виробництво потребує високоадаптивних сортів та розробки нових технологій вирощування, для отримання високих врожаїв навіть за несприятливих умов довкілля

Мета досліджень полягала у встановленні насінневої продуктивності вітчизняних сортів сої залежно від досліджуваних елементів технології – густоти стояння рослин та обробки інноваційними біопрепаратами

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше для умов Лісостепу України буде досліджена продуктивність вітчизняних сортів сої залежно від густоти та інноваційних біопрепаратів, буде встановлена економічна та енергетична ефективність досліджуваних елементів технології культури. Буде удосконалено елементи технології вирощування сої, визначено оптимальне сполучення агрозаходів: сортового складу, густоти, обробітку біопрепаратами.

Дослідження проводяться на дослідному полі в умовах дослідного поля науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету Київської області, яке розташоване в Лісостепу України. Регіон досліджень характеризується помірно-континентальним кліматом.). Польові досліді закладалися згідно методики дослідної справи в агрономії. Ґрунт – дослідної ділянки чорнозем типовий малогумусний крупнопилуватосередньосуглинкового гранулометричного складу. Дослідні ділянки розміщували за методом рендомізованих розщеплених ділянок. Агротехніка вирощування сортів сої у польових дослідіх була загальноновизнаною для умов Лісостепу за винятком досліджуваних факторів і варіантів.

Сорти селекції Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН: скоростиглі Діона, Равіта, середньоранні Софія, Зоря Степу, Середньостиглі Олешія, Святогор. Біопрепарати Інженерно-технологічного інституту "Біотехніка" НААН України: Діактаверм БТ, Біоспектр БТ.

Висновки. Впровадження у агровиробництво нових вітчизняних сортів сої, пристосованих до умов кожної ґрунтово-кліматичної зони, є одним із

найважливіших факторів підвищення урожайності і стабілізації виробництва цієї культури. Впровадження нових сортів сої в Лісостепу України викликає гостру необхідність в розробленні їх сортової агротехніки, зокрема визначення оптимальної густоти посіву, що дасть можливість повніше використовувати потенціал продуктивності цих сортів, ефективніше використовувати насіння та підвищити рівень урожайності культури. Вивчення цього питання має велике наукове і практичне значення. Дослідження з вивчення впливу біологічних препаратів на насінневу продуктивність сортів сої за різних густот в умовах Лісостепу України не проводилися, тому важливим напрямом наукових пошуків є визначення впливу біопрепаратів на урожайність і якість насіння нових інноваційних сортів сої вітчизняної селекції.

Список використаної літератури

1. Камінський В. Ф., Голодня А. В., Дворецькі С. П. Зернобобові культури – джерело біологічного азоту. *Вісник аграрної науки*. 2020. Вип. 5. С. 45–49.
2. Лавриненко Ю. О., Кузьмич В. І., Боровик В. О. Михаленко І. В. Стан і динаміка виробництва зернових бобових культур у світі та Україні. *Зрошуване землеробство*. 2021. Вип. 65. С. 143–148.
3. Краснопольський Я. В., Гадзало Я. М., Топчій В. М., Іващенко О. О. та ін. Виробництво та ефективне використання сої та продуктів її переробки в Україні на 2015–2020 роки. Галузева програма. Київ, 2015. С. 33.
4. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О. та ін. Аналіз та оцінка генетичних ресурсів та селекційні розробки Інституту зрошуваного землеробства НААН. *Наукові основи адаптації систем землеробства до змін клімату в Південному Степу України : монографія* / за наук. ред. чл.-кор. НААН Р. А. Вожегової та ін. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. С. 113–204.
5. Лавриненко Ю. О., Клубук В. В., Марченко Т. Ю., Мельник М. А. Селекційно–агротехнічні аспекти збільшення виробництва сої в умовах зрошення. *Зрошуване землеробство*. 2012. Вип. 58. С. 107–111.
6. Крутякова В. І., Гулич О. І., Пилипенко Л. А. Біологічний метод захисту сільськогосподарських культур: перспективи для України. *Вісник аграрної науки*. 2018. Вип. 11. С. 159–168.
7. Крутякова В. І. Інноваційні підходи до створення системи виробництв біологічних засобів захисту рослин в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2019. Вип. 12(801). С. 54–58.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ

Лікар Я.О., к.с.-г.н., докторант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Завдяки селекційним досягненням зростає виробництво продукції рослинництва, розширюється її асортимент за показниками якості і можливості господарського використання. Поряд з цим постійно зростає попит на нові сорти, яким характерний комплекс цінних ознак, що забезпечує високі врожаї в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Метою досліджень було вивчення впливу генотипу сорту, інокулянту та заходів захисту рослин на формування біометричних показників рослин та урожайності зерна сортів сої за зрошення.

Дослідження проводили протягом 2017–2019 років на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН України (нині Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН), що знаходиться в південно-західній частині Херсонської області у 12 км від м. Херсона на землях Інгулецького зрошувального масиву.

Для проведення досліджень було відібрано три сорти сої, різних груп стиглості, селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН (нині Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН), що занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, і рекомендовані для вирощування в усіх кліматичних зонах України з високою потенційною урожайністю, адаптовані до посушливих умов Південного Степу України та пластичні до умов вологозабезпечення.

Система захисту рослин: контроль (обробка водою), біозахист, хімзахист.

У польових дослідженнях з сортами сої, що передбачали визначення впливу інокуляції насіння перед сівбою та порівняння ефективності застосування заходів біологічного та хімічного захисту рослин на формування основних елементів продуктивності, зокрема врожайність насіння та основні показники якості в умовах зрошення, визначено різноспрямовані закономірності формування висоти рослин

Максимальним, у межах 99,1 см, даний показник сформувався у сорту Деймос за використання для протруювання насіння препарату Оптимайз та за формування системи біологічного захисту рослин. У контрольних варіантах факторів В (інокулянт) і С (захист рослин) у сорту Фаєтон висота рослин зменшилась на 17,7% (до 84,2 см).

Найбільша величина досліджуваного показника, в середньому по фактору А, на рівні 94,3–96,8 см, була зафіксована у сортів Аполлон і Деймос. Найменша висота рослин – 88,2 см, одержана у варіанті з сортом Фаетон. Отже, різниця між цими крайовими значеннями лінійної висоти рослин склали, відповідно, 6,9 і 9,7%.

Інокуляція насіння забезпечила тенденцію зростання висоти, особливо за використання препарату Оптимайз. У сорту Фаетон на контрольному варіанті (без інокуляції насіння з обробкою чистою водою) висота рослин склала, в середньому по фактору, 86,4 см. За обробки насіння біопрепаратом Нітрофікс вона несуттєво зросла на 2,7% (до 88,8 см), а у варіанті з обробкою Оптимайзом, на 3,4% (до 89,4 см). На сортах Аполлон і Деймос спостерігали таке ж підвищення за інокуляції насіння препаратами Нітрофікс і й Оптимайз, відповідно, на 2,9-3,3 та 2,1-2,8%.

Захист рослин мав мінімальний вплив на формування висоти рослин. Зауважимо, що у контрольному варіанті (обробка водою) досліджуваний показник становив, у середньому, 91,4 см. За біологічного захисту рослин відзначено його несуттєве зростання на 2,5% (до 93,6 см), а за хімічного захисту, відповідно, на 3,3% (до 94,4 см). Різниця між біологічним та хімічним захистом сої була мінімальною, лише 0,8 см.

Висота кріплення нижнього бобу віддзеркалювала тенденції, що були зафіксовані стосовно лінійної висоти рослин сої тільки зі зменшеним діапазоном коливань. Найбільшого значення (21,2 см) цей показник сягнув у варіанті з біологічним захистом рослин за умов проведення обробки насіння сої біопрепаратом Оптимайз та за вирощування сорту Деймос. Висота кріплення нижнього бобу зменшилась на 18,1% (до 18,0 см), тобто до свого мінімального рівня, у варіанті з сортом Фаетон за відсутності інокуляції насіння та без застосування біологічних або хімічних засобів із захисту рослин.

Визначено, що максимальна висота рослин (99,1 см) була за висівання сорту Деймос з інокуляцією насіння Оптимайзом та застосуванні біологічної схеми захисту рослин. Мінімальним даний показник, у середньому по фактору 88,2 см, виявився у сорту Фаетон, що менше за інші сорти на 6,9–9,7%. За біологічного захисту відзначено несуттєве зростання висоти рослин на 2,5%, а за хімічного – на 3,3%, що свідчить про неістотність впливу даного чинника. Висота кріплення нижнього бобу максимальної величини (21,2 см) сягнула у сорту Деймос за інокуляції Оптимайзом та за біозахисту. Інокуляція насіння та захист рослин мали несуттєвий вплив на величину цього показника.

Найвищий рівень урожайності насіння сої 3,88 т/га мав сорт Деймос за проведення обробки насіння препаратом Оптимайз та впровадженні хімічного

захисту, а мінімальне її значення – 1,77 т/га, отримали на ділянках з сортом Фаєтон без застосуванням інокулянтів та без застосування захисту рослин. Препарати Нітрофікс та Оптимайз суттєво підвищили насіннєву продуктивність сої за вирощування всіх сортів із приростом урожайності на 6,2–19,8%. Доведено, що застосування біологічної та хімічної систем захисту рослин забезпечує збереження врожаю насіння на рівні 11,1 і 15,9%, відповідно. При цьому різниця між хімічним і біологічним захистом є несуттєвою.

УРОЖАЙНІСТЬ КВІТКОВОЇ СИРОВИНИ *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* L. ПЕРШОГО РОКУ РОЗВИТКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ

Мартієнко Н.С., здобувач наукового ступеня доктора філософії

Свиденко А.В., к.е.н.

Свиденко Л.В., к.б.н., с.н.с.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м.

Одеса

svid65@ukr.net

Лавандова індустрія в наш час є добре розвинутим сектором економіки великої кількості країн на усіх континентах планети. Значна кількість галузей промисловості пов'язана з вирощуванням лаванди [1]. Ефірна олія лаванди знайшла широке застосування в медицині, у фарфоровому й керамічному виробництві, парфумерії і косметології, виготовленні лаків, миловарінні, в озелененні та інших сферах народного господарства [1,2]. На сьогоднішній день найбільш зростаючими сегментами застосування лавандової олії є косметика та дієтичне харчування, що пояснюється зростанням попиту на натуральні та органічні продукти. Все більше споживачів негативно реагують на синтезовані добавки, відшукуючи органічні продукти, навіть при більшій їх вартості. В усьому світі збільшується кількість підприємств неохочих використовувати хімічні сполуки у виробництві продуктів харчування, ліків, миючих засобів [3,4].

Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia* L.) у природних екосистемах поширена у басейні Середземного моря. Культивують її в Європі, Малій Азії, Північній Африці, Близькому Сході. В Україні лавандові поля вперше були закладені в Криму в 1929 році [5]. На сьогоднішній день в Україні лаванду вирощують на Закарпатті, в Одеській, Київській, Сумській та інших областях.

Лаванда – багаторічна культура, яку можна вирощувати на одному місці багато років. До ґрунтів вона не дуже вибаглива. Згідно даних вітчизняних вчених найкращими для неї є чорноземи з домішками каміння та щебеню. Непридатні для лаванди ґрунти з високим заляганням ґрунтових вод та підвищеною кислотністю [6].

В цілому лаванда є посухостійкою рослиною, але критичний період, під час кого вона потребує найбільше вологи - від початку вегетації до початку цвітіння. Тривалі періоди посухи можуть призвести до в'янення рослин, а надлишок атмосферної чи ґрунтової вологи призводить до захворювань та випадання рослин. Молоді рослини протягом першого року розвитку потребують достатньої кількості вологи в ґрунті [7].

Грецькими вченими, які вирощували лаванду в Західній Македонії з використанням біопрепаратів, встановлено, що застосування біопрепаратів, не впливає на масову частку ефірної олії, тоді як на врожайність має істотний вплив. Враховуючи підвищення урожайності особливо в перші роки розвитку, а отже і підвищений валовий збір ефірної олії, автори зазначають, що таким чином, застосування біопрепаратів дасть можливість фермерам отримати більший вихід ефірної олії і знизити затрати на її виробництво [8].

Нами проводились дослідження впливу зрошення та використання біопрепаратів на урожайність лаванди вузьколистої в перші роки розвитку. Дослідження проводились в умовах Одеської області в с. Окни Подільського району. Територія району розташована в північній частині Причорноморської низини. Ґрунт ділянки на якій закладено дослід чорнозем типовий середньогумусний важкосуглинковий.

Матеріалом для досліджень слугували 3 сорти лаванди вузьколистої: Лідія, Вікторія і Синева Надії. Перед висадкою на ділянку рослини оброблялися регулятором росту Чаркор та рідким добривом Smart Grow Rootmost-C60. Проводилися два варіанти зволоження: природне зволоження і крапельне зрошення.

Урожаєм лаванди вузьколистої є колосовидні суцвіття, зібрані у фазі масового цвітіння. На першому році розвитку рослини сорту Лідія за умов природнього зволоження досягали висоти 45-50 см, в діаметрі 40-45 см. На рослинах налічувалось від 13 до 39 квітконосних пагонів. За умов краплинного зрошення рослини були 50-55 см заввишки і 45-50 см в діаметрі. На рослинах налічувалось від 18 до 46 квітконосних пагонів. Урожайність квіткової сировини сорту Лідія варіювала від 0,34 до 0,73 т на гектар.

Рослини сорту Вікторія за умов природнього зволоження досягали висоти 35-45 см, в діаметрі 25-35 см. На рослинах налічувалось від 15 до 30 квітконосних пагонів. За умов краплинного зрошення рослини були 35-50 см заввишки і 35-40 см в діаметрі. На рослинах налічувалось від 17 до 36 квітконосних пагонів. Урожайність квіткової сировини сорту Вікторія варіювала від 0,26 до 0,57 т на гектар.

Рослини сорту Синева Надії за умов природнього зволоження досягали висоти 50-55 см, в діаметрі 35-40 см. На рослинах налічувалось від 17 до 38 квітконосних пагонів. За умов краплинного зрошення рослини були 55-60 см заввишки і 40-45 см в діаметрі. На рослинах налічувалось від 23 до 42

квітконосних пагонів. Урожайність квіткової сировини сорту Синева Надії варіювала від 0,54 до 0,91 т на гектар.

Дані біометричних вимірювань у сортів лаванди вузьколистої вказують на збільшення морфометричних показників рослин, а також кількості суцвіть на рослині за умов крапельного зрошення в порівнянні із природним зволоженням. Відмічено позитивний вплив на біометричні показники та урожай квіткової сировини у рослин регулятора росту Чаркор.

Таким чином, згідно наших результатів в умовах Південного Лісостепу показники урожайності лаванди вузьколистої в перші роки розвитку вищі при вирощуванні на крапельному зрошуванні з використанням регулятора росту.

Список використаної літератури

1. Давидович О.Я., Турчиняк М.К., Палько Н.С. Перспективи харчового використання *Lavandula*. *Сучасні аспекти збереження здоров'я людини*: збірник праць XVI Міжнародної міждисциплінарної наук.-практ. конф. / За ред. проф. Т.М. Ганича. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2023. С. 91-94
2. Стеценко І.І. Продуктивність лавандину за різних способів зрошення та систем удобрення в умовах півдня України : дис. канд. с.-г. наук за спеціальністю 201 «Агрономія» : Херсон. 2023. 265 с.
3. Origins and history of lavender. Cowichan valley lavender. URL: <http://cowichanvalleylavender.com/origins-and-history>.
4. Radu D.S., Rapeanu G., Bahrim G.E., Stanchuk N. Investigations on thermal degradation of phytochemicals from lavender extract. *The Annals of the University Dunarea De Jos of Galati. Fascicle VI - Food Technology*. 2019. Vol. 43. P. 33–47.
5. URL: <https://www.gbif.org/species/2927305>
6. Горбась С.М., Прокопович Р. К., Китайгора А.В. Особливості вирощування лаванди. *Trends and prospects for the development of modern education: abstracts of X International Scientific and Practical Conference*, November 20-22, 2023, Munich, Germany. P. 16-18
7. Манушкіна Т.М. Ріст, розвиток та формування продуктивності лаванди вузьколистої в умовах Південного Степу України. *Наукові горизонти*. 2019. Вип. 7. №. 80. С. 48–54.
8. Giannoulis K., Evangelopoulos V., Gougoulis N., Wogiatzi E. Lavender organic cultivation yield and essential oil can be improved by using bio-stimulants. *Acta agriculturae scandinavica, section B – Soil & Plant Science*. 2020. Vol. 70. No 8. P. 648–656.

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНЕ ОВОЧІВНИЦТВО В УКРАЇНІ У ПОВОЄННИЙ ЧАС: МОЖЛИВОСТІ І ПЕРСПЕКТИВИ

Нікішина О.В., д.е.н, с.н.с., гол.н.с.

ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України»
ksenkych@gmail.com

Носова Н.І., провідний інженер

ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України»
sovanatali22@ukr.net

Останнім часом всі жителі Землі відчують кліматичні зміни, які набули планетарного характеру і виражаються у підвищенні температури. Науково-технічний прогрес, підвищення рівня життя та споживання ресурсів у зростаючих обсягах, забруднення навколишнього середовища призвели до серйозних наслідків і парникового ефекту.

Клімат впливає на формування навколишнього середовища, рослинного і тваринного світу, він формує ландшафт, від нього залежить розвиток сільського господарства у тій або іншій країні, що відбивається на міжнародній торгівлі.

Антропогенна діяльність людства спричиняє збільшення шкідливих викидів у атмосферу. Внаслідок спалювання вугілля, природного газу та нафти для промислових потреб, а також потреб транспорту і виробництва електроенергії збільшуються викиди CO₂ у атмосферу, який не в змозі переробити ліси, які до того ж активно вирубаються. Це ускладнює вирощування сільськогосподарської продукції для забезпечення населення планети продуктами харчування, тому виникає необхідність більше уваги приділяти селекції та впровадженню нових підходів до землеробства.

Слід відзначити, що розвиток і результати діяльності сільського господарства завжди залежали від кліматичних умов. Для обґрунтування стратегій стійкого розвитку секторів сільськогосподарського виробництва держави велике значення має системне вивчення властивостей і тенденцій зміни всіх складників агрокліматичних ресурсів [1].

Агровиробництво – одна з основних галузей сільського господарства України, що має стратегічне значення, яке вивело нашу країну у світові лідери виробництва зернових (пшениця, жито, кукурудза, гречка та ін.) та технічних (картопля, соняшник, соя, ріпак та ін.) культур. Основними джерелами та ресурсами для підвищення продуктивності сільськогосподарської діяльності є добрива, вода, пестициди та ґрунт. Саме від господарської діяльності людини найбільше залежить трансформація ґрунтів, тобто підвищення або погіршення їхньої родючості.

Кліматичні зміни торкнулись всіх країн світу, вони носять глобальний характер і багато країн, особливо в Європі, Північній Америці, Азії активно впроваджують практики, спрямовані на адаптацію овочівництва до змін клімату. У світі зростає використання технологій точного землеробства, таких як дрони,

сенсори та системи моніторингу, що дозволяють фермерам більш ефективно управляти своїми культурами та ресурсами. Багато країн переходять на органічне овочівництво та методи, що зменшують використання хімічних добрив і пестицидів. Це включає агроекологічні практики, які підтримують біорізноманіття та здоров'я ґрунтів. Існують міжнародні програми та угоди, спрямовані на підтримку сталого розвитку сільського господарства, такі як Програма ООН з продовольства і сільського господарства (FAO) та ініціативи щодо сталого розвитку.

Україна також стикається з проблемами, пов'язаними зі змінами клімату, такими як підвищення температури, посухи та зміни в режимах опадів. Це вимагає адаптації овочівництва до нових умов.

З боку Уряду та аграрних асоціацій вживаються заходи щодо розробки й реалізації програм підтримки фермерів, які впроваджують екологічні методи ведення господарства.

В умовах адаптації до нових кліматичних умов в Україні активно розробляються і впроваджуються нові сорти овочів, які є більш стійкими до стресових умов (посухи, хвороб). Проводяться тренінги для фермерів щодо впровадження кліматично орієнтованих практик, що допомагає підвищити їхню обізнаність про зміни клімату та їхній вплив на овочівництво. Вітчизняні фермери починають використовувати сучасні технології для моніторингу стану рослин і ґрунту, а також для оптимізації зрошення та внесення добрив.

В умовах швидких і незворотних змін клімату агровиробники мають використовувати нові підходи до вирощування сільськогосподарської продукції заснованих на кліматично орієнтованих принципах, а саме кліматично орієнтоване рослинництво має використовувати підхід до сільського господарства, який враховує кліматичні умови та зміни клімату для оптимізації вирощування рослин.

Розвиток кліматично орієнтованого овочівництва в Україні та світі є важливим аспектом адаптації сільського господарства до змін клімату та забезпечення продовольчої безпеки. Його ключовими аспектами є:

- *адаптацію до місцевих умов*, коли виникає необхідність вибору сортів і видів рослин, які найкраще пристосовані до конкретних кліматичних умов (температури, вологості, типу ґрунту);

- *сталий розвиток* з використанням екологічно чистих методів ведення господарства, які зменшують негативний вплив на навколишнє середовище;

- *збалансоване управління водними ресурсами* (оптимізація використання води, включаючи системи зрошення та дренажу, для забезпечення рослин необхідною вологістю);

- *оперативне використання агрометеорологічних даних* (моніторинг погодних умов і прогнозування кліматичних змін для планування сільськогосподарських робіт);

- *впровадження інтегрованих методів захисту рослин* від шкідників та хвороб, що враховують зміни в екосистемах через кліматичні зміни;

- *система сівозміни* (ротація культур для покращення родючості ґрунту та зменшення ризиків від хвороб і шкідників);
- *підвищення біорізноманіття* (включення різних видів рослин у сільськогосподарські системи для підвищення стійкості до екстремальних погодних умов);
- *використання технологій* (застосування сучасних технологій, таких як точне землеробство, дрони, датчики та інші інновації для моніторингу стану рослин і ґрунту);
- *соціально-економічні аспекти* (урахування соціальних і економічних факторів, які впливають на сільське господарство, включаючи потреби місцевих спільнот та ринок);
- *освіта та навчання* (підвищення обізнаності фермерів про зміни клімату та їхній вплив на сільське господарство, а також навчання новим методам ведення господарства).

Цей підхід сприяє більш ефективному та стійкому виробництву сільськогосподарської продукції в мінливих кліматичних умовах.

Необхідно відзначити, що особливої уваги потребують ґрунти навколо складів отрутохімікатів та прилеглих до них сільгоспугідь. Пестициди, що залишаються у ґрунті, проникають у глибші шари та забруднюють поверхневі та підземні води. В Україні досі немає належного обліку отруєнь хімічними засобами для рослин – пестицидами, які, як відомо, у 95 % потрапляють в організм людини саме через продукти харчування та воду [2].

Розвиток кліматично орієнтованого овочівництва є важливим кроком для забезпечення продовольчої безпеки та стійкості агросектору в умовах глобальних змін клімату. Як в Україні, так і в інших країнах світу, цей підхід допомагає адаптувати сільське господарство до нових викликів і забезпечити стійкий розвиток. Реалізувати ці важливі завдання можливо за умов фінансової підтримки сектору та впровадження нових сучасних інноваційних рішень та технологій.

Список використаної літератури

1. Меліоровані агроєкосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України (зони зрошення і осушення); за ред. М.І. Ромаценка, Ю.О. Тараріка. Київ; Ніжин: Видавець ПП М.М. Лисенко, 2017. 696 с.
2. Національна доповідь «Про стан навколишнього середовища в Україні у 2021 році». Київ: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, 2021. 514 с. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОЇ НА СІРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТАХ

Панцирев О.В., аспірант

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м. Вінниця
opantserev@gmail.com

Сучасні погодні умови часто не сприяють ефективному функціонуванню агроєкосистем, тому лише сорти з високою адаптивністю можуть реалізувати свій біологічний потенціал у таких обставинах. Один із ключових напрямків у розробці сучасних технологій вирощування сої полягає в підвищенні продуктивності шляхом вивчення процесів росту та розвитку нових інтенсивних сортів в умовах змін клімату та впливу контрольованих факторів, які значно впливають на кількість та якість врожаю. Соя, відповідно до своїх біологічних характеристик, на початкових етапах органогенезу розвивається повільно і підлягає пригніченню з боку бур'янів. Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми доводить, що у підвищенні ефективності вирощування рослин сої особливу роль відіграє процес інокуляції насіння та внесення мікродобрив.

Дослідження впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на ріст сої проводилися впродовж 2024 року на сірих лісових ґрунтах в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунтовий покрив дослідного поля є типовими сірими лісовими ґрунтами для цього агроґрунтового району з такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в орному шарі становить 3,4-3,6 %, рН нейтральна (6,4-6,6). Забезпеченість доступними формами азоту середня (71 мг/кг за Корнфілдом), а фосфору і калію (за Чіріковим) – 187 мг/кг та 148 мг/кг відповідно.

Схема досліду включала два чинники: А – передпосівна обробка насіння сої: без передпосівної обробки; передпосівна обробка насіння азотфіксуючими бактеріями (Різолайн+ Різосейв; передпосівна обробка насіння органо-мінеральним добривом HELPROST насіння); передпосівна обробка насіння азотфіксуючими (Різолайн+ Різосейв); В – позакореневі підживлення: без позакореневих підживлень; позакореневе підживлення у фазу бутонізації органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневе підживлення у фазу утворення бобів органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневе підживлення у фазу наливу насіння органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневі підживлення у фазах бутонізації + утворення бобів органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневі підживлення у фазах бутонізації + наливу насіння органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневі підживлення у фазах утворення бобів + наливу насіння органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневі підживлення у фазах бутонізації + утворення бобів + налив насіння органо-мінеральним добривом HELPROST. Сорт сої – Славна.

Для передпосівної обробки насіння використовували препарати компанії «БТУ-Центр»: Різолан (інокулянт) – 2,0 л/т + Різосейв (біопротектор) – 0,5 л/т та органо-мінеральне добриво для насіння HELPROST – 1,0 л/т. Для позакоренових підживлень використовували органо-мінеральне добриво HELPROST (1 л/га).

На основі проведених досліджень у 2024 році було встановлено, що висота рослин сої зростала рівномірно від фази сходів до досягнення повної стиглості. Сівбу насіння здійснювали в першій декаді травня (01.05.2024 р.), після чого повні сходи з'явилися на 10 день.

Детальний аналіз динаміки висоти стебла рослин сої в різних фазах росту і розвитку показав, що використання досліджуваних чинників суттєво сприяло збільшенню висоти рослин. Зокрема, у фазу повної стиглості висота рослин коливалась у межах 69,33-98,0 см в залежності від варіантів досліду. Ці результати свідчать про значний вплив агрономічних практик на ріст сої, що може бути корисним для оптимізації вирощування культури в умовах змінного клімату. Подальше вивчення цих чинників має потенціал для розробки ефективних стратегій, які сприятимуть підвищенню продуктивності та адаптивності сортів сої, що, в свою чергу, може призвести до покращення якості та кількості врожаю. Зокрема, передпосівна обробка насіння азотфіксуючими бактеріями (Різолан+Різосейв) та позакоренове підживлення органо-мінеральним добривом HELPROST виявилися ефективними, забезпечивши стимулюючий ефект і збільшення висоти рослин сої в середньому на 1,2-7,8 см.

Найбільша висота рослин, яка досягла 98,0 см, спостерігалась за умови використання обох зазначених обробок. Середні лінійні прирости чітко відображають інтенсивність росту рослин сої в вертикальному напрямку. Середньодобовий лінійний приріст у контрольному варіанті становив 0,80 см/добу. У варіантах із передпосівною обробкою насіння азотфіксуючими бактеріями та позакореновими підживленнями цей показник зростав на 1,9-7,6 %.

Крім того, було встановлено, що між досліджуваними чинниками та висотою рослин сої існує сильний позитивний зв'язок ($r = 0,904$), що свідчить про те, що ефективність цих обробок безпосередньо впливає на ріст рослин. Це підкреслює важливість використання агрономічних практик для оптимізації вирощування сої в умовах сучасного землеробства.

Список використаної літератури

1. Tkachuk O., Pansyryeva H., Kupchuk I., Volynets Y. Soybean productivity in the Forest-Steppe of Ukraine under ecologization of cultivation technology. *Journal of Ecological Engineering*. 2024. Vol. 25. Issue 5. P. 279–293.
2. Панцирева Г.В. Особливості формування урожайності та якості насінневої продукції сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2024. № 1 (32). С. 40–49.
3. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Стратегія розвитку

кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 3–10.

4. Петриченко В.Ф. Наукові основи виробництва і використання сої у тваринництві. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 71. С. 3–11.

5. Петриченко В.Ф. Обґрунтування технологій вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 10. Спецвипуск. С. 6–10.

6. Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. *ЗНП Інституту землеробства УААН*. 2000. Вип. 3–4. С. 19–24.

ЗМІНА СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ПІД ВПЛИВОМ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Панченко Т.В., к.с.-г.н., доцент

Грабовський М.Б., д.с.-г.н., професор

Козак Л.А., к.с.-г.н., доцент

Качан Л.М., к.с.-г.н., доцент

Німенко С.С., доктор філософії

Павліченко К.В., доктор філософії

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква

roslynnytstvo@ukr.net

М'яка пшениця (*Triticum aestivum*) посідає провідне місце серед зернових культур, що вирощуються в Україні, завдяки своїм біологічним і господарським перевагам. Основним напрямом її використання є виробництво борошна високої якості, яке знаходить широке застосування в харчовій галузі. Ця культура здатна формувати врожай за порівняно короткий період вегетації, що дає змогу ефективно поєднувати її з іншими культурами в сівозміні. У сприятливі за погодними умовами роки площі посівів пшениці ярої можуть сягати понад 1 млн гектарів, що забезпечує валовий збір зерна на рівні понад 2 млн тон [1–3].

Ефективне живлення цієї культури мінеральними добривами потребує зваженого підходу, орієнтованого на потребу рослин у поживних речовинах в певні періоди вегетації. Проте надмірне застосування добрив, без урахування економічної доцільності, призводить до зростання витрат і може негативно позначатися на прибутковості зернового виробництва [4–7].

Ще одним ключовим чинником стабільного вирощування пшениці ярої є захист посівів від шкідливих організмів. Для мінімізації втрат урожаю доцільно застосовувати інтегровані системи, що поєднують агротехнічні прийоми з хімічними та біологічними заходами. Такий підхід дозволяє істотно знизити мінімізувати вплив хвороб і шкідників на рослини та сприяє збереженню її продуктивного потенціалу [8–9].

Метою досліджень було визначення впливу фону мінерального живлення та систем захисту на елементи структури врожаю пшениці м'якої ярої.

У 2022–2024 рр. на полях ПСП Агрофірма «Світанок» Білоцерківського району Київської області проводився дослід за наступною схемою: Фактор А. Сорти пшениці м'якої ярої. 1. Сімкода миронівська та Ярина. Фактор В. Фон мінерального живлення. 1. Без добрив 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$ 3. $N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}$ (підживлення аміачною селітрою у фазі кущіння) 4. $N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}+N_{30}$ (підживлення аміачною селітрою у фазі кущіння і карбамідом у фазу виходу рослин в трубку). Фактор С. Система захисту. 1. Мінімальна (гербіцид Штефурон (0,025 кг/га) (ВВСН 30-32) + фунгіцид Штефікур (1 л/га) (ВВСН 30-32)) 2. Оптимальна (гербіцид Штефурон (0,025 кг/га) (ВВСН 30-32) + фунгіцид Штефікур (1 л/га) (ВВСН 30-32) + інсектицид Штефмитоат (1,0 л/га) (ВВСН 52-58)) 3. Комплексна (Протруйник Штеф-протруйник (1 л/т) + гербіцид Штефурон (0,025 кг/га) (ВВСН 30-32) + інсектицид Штефмитоат (1,0 л/га) (ВВСН 52-58) + фунгіцид Штефікур (1 л/га) (ВВСН 30-32) + фунгіцид Штефозал (0,5 л/га) (ВВСН 30-32) + регулятор росту ССС-720 (0,8 л/га) (ВВСН 24-32)). Попередником у сівозміні була соя. Розміщення варіантів здійснювали методом розщеплених ділянок, площа облікової ділянки 42 м².

Встановлено, що мінеральне живлення позитивно вплинуло на довжину колоса, кількість і масу зерен, а також масу 1000 зерен. У сорту Сімкода миронівська максимальна довжина колоса (9,04 см) спостерігалась за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ у поєднанні з підживленням селітрою та карбамідом. У сорту Ярина відповідний показник становив 8,74 см. За відсутності добрив довжина колоса знижувалась до 8,13–8,26 см (Сімкода миронівська) та 7,89–7,96 см (Ярина). Основне внесення добрив підвищувало цей показник на 0,55–0,59 см, одне підживлення азотними добривами на 0,62–0,67 см, два підживлення на 0,71–0,78 см. Застосування оптимальної системи захисту збільшувало довжину колоса у сорту Сімкода миронівська на 0,11–0,16 см та у сорту Ярина на 0,06–0,12 см, при комплексному захисті на 0,13–0,19 см і 0,07–0,14 см.

Кількість зерен на колос у сортів варіювала в межах 37,1–43,3 шт (Сімкода миронівська) та 35,4–41,6 шт (Ярина). На контрольних ділянках ці показники були 35,8–41,0 шт і 32,8–38,7 шт, відповідно. Під впливом добрив кількість зерен зростала: на 3,6–4,8 шт при одному внесенні, на 4,4–5,6 шт при підживленні селітрою, на 5,2–6,3 шт при дворазовому підживленні аміачною селітрою у фазі кущіння і карбамідом у фазу виходу рослин в трубку. Маса зерна з колоса зростала відповідно на 0,08–0,17 г, а маса 1000 зерен на 0,91–3,40 г залежно від фону мінерального живлення і сорту. За оптимальної системи захисту приріст маси 1000 зерен становив у сорту Сімкода миронівська 1,47–1,74 г та у сорту Ярина 1,20–1,86 г, при комплексному захисті – 1,56–2,02 г і 1,67–2,22 г, відповідно.

Максимальні показники довжини колоса, кількості зерен, маси зерна з колоса та маси 1000 зерен зафіксовано у сорту пшениці м'якої ярої Сімкода миронівська – 9,04 см, 43,5 шт., 1,02 г і 40,8 г. У сорту Ярина на цьому ж варіанті дослідів ці значення становили 8,74 см, 41,8 шт., 0,96 г і 41,8 г.

Список використаної літератури

1. Синьоок В. В., Лісовенко Л. А. Пшениця яра в умовах Лісостепу України: біологічні особливості, продуктивність. *Вісник аграрної науки*. 2021. №3. С. 17–23.
2. Jarecki W., Bobrecka-Jamro D., Wietecha J., Zając T. The effect of crop production systems and cultivars on spring wheat yield and quality. *Agriculture*. 2024. Vol. 14. Issue 4. P. 625.
3. Лозінська Т.П., Грабовський М.Б., Хахула В.С., Михайлюк Д.В. Продуктивний потенціал сучасних сортів пшениці ярої в мінливих умовах природного навколишнього середовища. *XXVI Міжнародна науково-практична конференція* (June 5-7, 2024), Ottawa, Canada. International Scientific Unity, P. 15-18.
4. Zhang Y., Xie M., Jing T., Zhang Y. Optimizing nutrient inputs by balancing spring wheat yield and environmental impact in Hetao Irrigation District, China. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12. P. 26668.
5. Грабовська Т.О., Грабовський М.Б., Мельник Г.Г. Урожайність та якість сортів пшениці озимої за органічного виробництва. *Агробіологія*. 2016. №2. С. 38–45.
6. Хархаліс І. М., Чайка О. Г. Раціональне мінеральне живлення зернових культур: досвід і перспективи. *Зерно і хліб*. 2019. № 7(139). С. 10–13.
7. Smith E. G., Janzen H. H., Ellert B. H. Effect of fertilizer and cropping system on grain nutrient concentrations in spring wheat. *Canadian Journal of Plant Science*. 2017. Vol. 98. No. 1. P. 125–131.
8. Лозінський Б. М., Грабовський М. Б. Захист посівів пшениці ярої від хвороб за змін клімату. Збірник матеріалів науково–практичної конференції «Наукові читання до 100-річчя від дня народження Філіп'єва Івана Давидовича – видатного вченого у галузі агрохімії та ґрунтознавства», присвяченої пам'яті доктора с.-г. наук, професора, Заслуженого діяча науки і техніки України, Філіп'єва Івана Давидовича, м. Одеса, 20 вересня 2024 р., ІКОСГ НААН, С. 177–179.
9. Каравай Л. М. Стійкість сортів пшениці до збудників хвороб за різного рівня захисту. *Наукові праці Інституту зернових культур*. 2021. Вип. 1(29). С. 81–86.

ВИКОРИСТАННЯ ОЧИЩЕНИХ СТИЧНИХ ВОД ДЛЯ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Пілярська О.О., к.с.-г.н., ст. досл.

Шабля О.С., к.с.-г.н., ст. досл.

Полагенько О.С., Раділов І.В.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
icsanaas@ukr.com

Застосування очищених стічних вод (ОСВ) у сільському господарстві – це один із способів вирішення проблем дефіциту води та покращення родючості ґрунтів. Їх можна використовувати як альтернативне джерело зрошення, особливо в регіонах із дефіцитом водних ресурсів. З огляду на кліматичні зміни в Україні, що проявляються зменшенням кількості опадів і зростанням частоти посух – застосування ОСВ у сільському господарстві стає актуальним. Це має особливе значення для регіонів степової та лісостепової зон, де традиційно спостерігається дефіцит вологи та як наслідок зниження врожайності. Завдяки такому застосуванню ОСВ досягаються наступні цілі: раціональне використання водних ресурсів, підвищення врожайності культури, відновлення родючості деградованих земель та зниження негативного впливу на довкілля [1]. Використання такої води зменшує залежність від прісних джерел водопостачання та підвищує ефективність виробництва сільськогосподарської продукції.

Світовий та європейський досвід свідчить, що повторне використання очищених стічних вод у сільському господарстві для зрошення є загальноприйнятою практикою. Так, в Ізраїлі очищується 100 % стічних вод, 93 % з яких використовуються для потреб саме сільського господарства. Сінгапур використовує 35 % стічних вод, США – 14 %. Країни Південної Європи (Кіпр, Греція, Італія, Мальта, Португалія, Іспанія), – більше 60% очищених стічних вод використовується саме для зрошення [2]. Отже можливість використовувати очищені міські та промислові стічні води для зрошення агрокультур є ефективною стратегією боротьби з посухою і низкою негативних наслідків пов'язаних зі зміною клімату.

Очищені стічні води в Україні використовували для зрошення ще у 60-х роках минулого століття. Так, наприклад, Бортницька система зрошення, розташована під Києвом, була однією з найбільших у СРСР, із площею 23,3 тис. га, що використовувалася для вирощування кормових культур, а саме кукурудзи, зернобобових, коренеплодів і багаторічних трав [3].

Загальні водні ресурси України в середньоводні роки складають 90,1 км³, у маловодні роки вони зменшуються до 71,6 км³, а в посушливі роки – до 50,3 км³ на рік. Крім того, до водних ресурсів входить 7,0 км³ підземних вод, та близько 1,0 км³ морської води, що залучається в економіку [4]. Таким чином, Україна має значні, але нерівномірно розподілені водні ресурси, які зазнають коливань залежно від кліматичних умов року.

Використання водно-балансового моделювання на основі даних Українського гідрометеорологічного інституту, регіональної моделі REMO та даних Світового кліматичного центру за сценарієм A1B дозволило спрогнозувати, що з 2041 року в маловодні роки можливе повне припинення місцевого поверхневого стоку в Херсонській, Одеській, Миколаївській, Дніпропетровській та Запорізькій областях. Зокрема, у Запорізькій області «кліматичний стік» може зменшитися в 10 разів, а у Дніпропетровській – у 5.

Зважаючи на нерівномірний розподіл водних ресурсів та прогнозовані зміни клімату, використання стічних вод у сільському господарстві дозволить:

- отримати додаткове джерело води для зрошення, особливо в регіонах з дефіцитом води;
- раціональне використання ресурсів дозволить зменшити навантаження на природні водні ресурси, що сприяє їх збереженню;
- зменшити витрати на забір та транспортування води з природних джерел;
- зменшити витрати, пов'язані з використанням мінеральних добрив, оскільки регенерована вода містить у своєму складі азот, калій та фосфор, а також інші поживні речовини;
- покращити екологічний стан і зменшити ризики забруднення водних об'єктів.

Таким чином, зрошення стічними водами сприяє інтенсифікації землеробства, надійно забезпечує підвищення врожайності і рентабельності оброблюваних сільськогосподарських культур, дозволяє заощаджувати запаси водяних ресурсів, та охороняти від забруднення природні водойми завдяки ефективному ґрунтовому доочищенню.

Список використаної літератури

1. Грановська Л.М., Прудська А.О. Використання стічних вод – важливий фактор в системі раціонального природокористування. *Таврійський науковий вісник*. 2009. Вип. 21 С. 134–139.
2. Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.А., Пазюк В.М., Новікова Ю.П. Стан технологій очищення стічних вод в Україні та світі. *Теплофізика та теплоенергетика*. 2021. Т. 43. № 1. С. 5–12.
3. Мірошніченко В. В. Водозабезпеченість населення України: рівень, проблеми та напрями їх розв'язання. *Наукові записки НаУКМА. Економічні науки*. 2021. Том 6. Вип. 1. С. 99–104.
4. Обухов Є. Показники забезпеченості населення України водними ресурсами на початку 2019 року. *Гідроенергетика України*. 2019. 1–2. С. 31–35.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Погоріла Л.Г., с.н.с.

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м. Вінниця
pogorilal@ukr.net

Ходаніцька О.О., к.с.-г.н., доцент

*Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця*
olena.khodanitska@vspu.edu.ua

Соя є однією з ключових сільськогосподарських культур, важливою як для продовольчого, так і для кормового сектору. В умовах глобальних кліматичних змін її вирощування потребує адаптації через зміну режимів температур, вологості та інших екологічних факторів. У даній роботі розглядається продуктивність та якісні характеристики насіння сої в умовах Правобережного Лісостепу України, що дозволяє оцінити стійкість сортів до змін клімату.

Дослідження проводилися у 2023–2024 рр. за традиційною технологією вирощування сої. Вивчалися сорти КиВін, Хуторяночка, Монада та Оксана, створені Інститутом кормів та сільського господарства Поділля НААН України. Всі сорти призначені для зернового використання та характеризуються середнім вмістом олії.

Характеристика сортів

- КиВін – ранньостиглий, характеризується витривалістю до посухи та осипання.
- Хуторяночка – середньоранньостиглий, відзначається стійкістю до поширених захворювань та має вегетаційний період 105–112 днів.
- Монада – середньоранньостиглий із періодом вегетації 116–125 днів, добре адаптується до змін середовища.
- Оксана – середньостиглий сорт, вегетаційний період 120–130 діб, пристосований до Лісостепу та Степу.

У дослідженні використовували морфометричний та ваговий методи з десятикратною повторністю. Вміст вологи, білка та жиру визначали стандартними методами. Схожість та енергію проростання оцінювали за ДСТУ 4138-2002. Для побудови таблиць застосовували середньоарифметичні значення та їх похибки.

Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Ця таблиця містить важливі агрономічні показники, які визначають врожайність та продуктивність рослин сої різних сортів. Кожен параметр відображає структурні особливості рослини, що впливають на її здатність формувати урожай.

Таблиця 1. Структура врожаю сої залежно від сорту

Сорт	КиВін	Хуторяночка	Монада	Оксана
Вага рослини, г	25,1±1,2	34,9±1,7	32,4±1,4	51,5±1,9
Висота рослини, см	83,4±2,5	78,6±3,1	77,3±2,7	103,5±3,7
Висота прикріплення нижнього бобу, см	10,8±0,6	14,2±0,4	15,6±0,4	23,1±0,8
Загальна кількість вузлів, шт.	15,3±1,2	22,5±0,9	16,9±0,8	22,4±1,4
Кількість продуктивних вузлів, шт.	14,8±0,8	21,4±0,8	16,2±0,9	21,7±1,2
Кількість бобів, шт.	40,9±2,1	49,6±2,8	44,6±2,4	66,3±2,9
Кількість насінин, шт.	89,2±3,5	103,6±4,8	99,0±3,8	122,7±5,2
Маса насіння, г	10,5±0,3	17,4±0,6	14,6±0,4	20,4±0,8

Таблиця демонструє, як різні сорти сої впливають на структуру врожаю. Сорт Оксана виділяється найбільшими показниками висоти, ваги рослини, кількості бобів і маси насіння, що свідчить про його високу продуктивність. Хуторяночка та Монада також показують хороші результати, особливо за кількістю вузлів та насіння. Сорт КиВін має найменші показники, але все залежить від цілей вирощування.

Врожайність та якість сої значною мірою залежать від сорту. У таблиці 2 наведені основні показники продуктивності та складові насіння для різних сортів.

Таблиця 2. Урожайність культури суттєво залежала від сорту та кліматичних умов

Сорт	Врожайність, ц/га	Вологість насіння, %	Сирий протеїн, %	Жир, %
КиВін	24,1±0,8	11,8±0,3	38,8±1,4	21,6±0,9
Хуторяночка	31,1±0,9	12,3±0,4	37,3±1,5	20,4±0,7
Монада	26,2±0,7	12,2±0,4	40,1±1,2	20,7±0,8
Оксана	32,5±1,1	12,5±0,5	40,8±1,3	20,2±0,8

Сорт Оксана має найвищу врожайність (32,5 ц/га) і найбільший вміст сирого протеїну (40,8%), що робить його цінним для кормових та харчових потреб. Хуторяночка також демонструє високу врожайність (31,1 ц/га), а Монада має хороший баланс між протеїном (40,1%) та вологістю. КиВін відзначається найнижчою вологістю насіння (11,8%) та найбільшим вмістом жиру (21,6%), що може бути важливо для виробництва олії.

Кліматичні зміни суттєво впливають на врожайність та якість насіння сої в умовах Правобережного Лісостепу України. Дослідження показало, що сорти сої мають різні рівні адаптації до змін погодних умов, що позначається на їх структурних характеристиках та біохімічному складі. Сорт Оксана продемонстрував найвищу продуктивність та вміст сирого протеїну, що робить його перспективним для вирощування. Водночас сорт КиВін має найнижчу вологість насіння та найбільший вміст жиру, що важливо для переробки.

Врахування сортових особливостей та кліматичних факторів є ключовим для оптимізації вирощування сої та забезпечення стабільних врожаїв у змінних умовах довкілля.

Список використаної літератури

1. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Наукове забезпечення виробництва кормів в умовах воєнного стану. *Корми і кормовиробництво*. 2022. Вип. 93. С. 10–20.
2. Тимченко В. Н., Пилипченко А. В. Стан і перспективи розвитку виробництва сої в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 71. С. 27–33.
3. Ходаніцька О.О., Погоріла Л.Г., Шевчук О.А., Ткачук О.О, Матвайчук О.А. Врожайність та якість насіння сої в умовах Правобережного Лісостепу України *Корми і кормовиробництво*. 2024. Вип. 98. С. 120–128.

АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Поздняков В.Ю., аспірант

Петренко С.О., к.с.-г.н., пров.н.с., доцент

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
petrenko_s_a_@ukr.net

Південний Степ України характеризується достатньо високим біокліматичним потенціалом, родючими ґрунтами і несприятливим режимом забезпечення вологою внаслідок гострого дефіциту атмосферних опадів та їх нерівномірного розподілу протягом року. Це спричинює виникнення повітряної та ґрунтової посухи і, як наслідок, зменшується продуктивність сільськогосподарських культур. У формуванні урожайності та якості зерна коріандру посівного має значення не лише сорт, а й технологічні прийоми вирощування. Адаптивна технологія вирощування даної технічної культури передбачає оптимізацію енергетичних, матеріальних і фінансових вкладень на одиниці площі. При цьому ефективність енергетичних витрат забезпечується за рахунок максимальної реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів. В інтенсивній технології вирощування коріандру посівного передбачається оптимізація факторів, за яких визначається величина та якість отриманої продукції. Застосування добрив забезпечує підвищення якості сировини ефіроолійних культур, збільшується абсолютна вага насіння коріандру посівного. В усіх ефіроолійних культур застосування фосфорнокислих добрив підвищує вміст ефірної олії в отриманій сировині [1]. Питанням вивчення споживання коріандром основних елементів живлення за вегетаційний період, їх виносом з ґрунту, визначення критичних періодів максимальної потреби культури в забезпеченості ґрунту елементами живлення і реакцією на добрива

займалась невелика кількість вчених. В літературних джерелах роботи з цього питання наведені в невеликому об'ємі, в той час як висновки різняться [2].

На основі досліджень вчені дійшли висновку, що найбільший вплив на ріст і розвиток рослин має азотне живлення [3]. Коріандр посівний потребує своєчасного внесення азотних добрив. Вплив азотних добрив на врожайність та якість зерна умовах Південного Степу України значно вищий, ніж фосфору та калію, тому порушення строків внесення і норм призводять до пригнічення ростових процесів, і як наслідок, до зниження врожаю та його якості [5]. Для формування високої врожайності коріандру посівного та підвищення ефективності мінеральних добрив необхідно забезпечити оптимальну кількість рослин на одиницю площі, що досягається встановленням відповідної норми висіву. Наукові дослідження і передовий досвід господарств засвідчують, що за низької норми висіву насіння, не дивлячись на деяке збільшення урожайності окремої рослини, збори зерна з одиниці площі скорочуються, оскільки зріджені посіви не повністю використовують запаси поживних речовин у ґрунті і вологу, утворюють велику кількість підгону, що викликає різноякісність насіння за ступенем зрілості, крупності і маси. Зріджений стеблостій сильніше заростає бур'янами, більш уражується хворобами і пошкоджується шкідниками [4].

Проблема підвищення врожайності коріандру вирішується завдяки впровадженню ефективних агротехнічних прийомів і науково обґрунтованих систем вирощування. Важливими чинниками є добрива, хімічна меліорація, засоби захисту рослин. Особливе значення має удосконалення систем удобрення, зокрема застосування позакореневого підживлення сучасними добривами, що активно використовуються у світі та в агрохолдингах України. Для реалізації потенціалу культури важливо забезпечити її оптимальне живлення, особливо в умовах зниження родючості ґрунтів. З цією метою проведено дослідження щодо впливу позакореневого підживлення на урожайність і якість зерна коріандру в Південному Степу України.

Мета досліджень полягає у вивченні і вдосконаленні елементів технології вирощування сортів коріандру посівного в незрошуваних умовах Південного Степу України з урахуванням факторів інтенсифікації, енергозаощадження і оптимізації економічних показників та мінімізації екологічного тиску на довкілля.

Дослідження з формування врожайності коріандру посівного виконували у відділі інтродукції та селекції малопоширених плодових, декоративних та ароматичних рослин ІКОСГ НААН в умовах Селянського господарства «В.В. Плакущенко», розташованого в Роздільнянському районі Одеської області. Попередником коріандру посівного на польовому досліді є пшениця озима. Висівали сорти (фактор А) коріандру посівного: Оксаніт та Нектар. Схема досліду передбачала внесення наступних добрив: Nostoc-М 5,0 л на 100 кг насіння; 10,0 та 20,0 л/га; Суспензія Хлорели 20,0 л/га ручним оприскувачем у фази: повні сходи, розгалуження та бутонізація. Сівбу проводили сівалкою «Кльон»: глибина загортання насіння 3-4 см, із прикочуванням посівів. Для захисту посівів від бур'янів застосовували гербіцид Гезагард 500 FW в нормі 3,0

л/га після появи сходів у фазі 2-3 справжніх листків шляхом обприскування посівів. На польовому трифакторному досліді проводили дослідження щодо особливостей формування врожайності коріандру посівного залежно від строків висіву насіння та позакореневого підживлення. Розміщення варіантів систематичне. Площа посівної ділянки 30 м², облікової 25 м² за 4-х разового повторення. Клімат Південного Степу України континентальний, з недостатнім і нестійким зволоженням, а також з великими ресурсами сонячної радіації. Дефіцит природної вологи, періодичні посухи та суховійні явища наносять значну шкоду агровиробництву. Вегетаційний період триває 210-215 днів, а безморозний, від останнього приморозку весною до першого восени, коливається по роках від 160 до 230 діб. Гідротермічні умови вегетаційного періоду коріандру посівного в роки проведення досліджень були досить різними, що дало змогу всебічно оцінити елементи технології вирощування, що досліджувалися.

Основною причиною низької врожайності коріандру є невідповідність умов вирощування потенціалу сортів і їхня слабка екологічна стійкість. Для стабільних урожаїв важлива як екостійкість, так і висока потенційна врожайність. Урожай залежить від правильного підбору сорту до умов вирощування, погодних чинників, норми висіву та рівня живлення. Під час проведення досліджень нами було встановлено, що урожайність коріандру посівного в умовах Південного Степу України формується на рівні 1,06-2,16 т/га залежно від сорту, норм висіву насіння та рівня живлення. З метою визначення впливу умов вирощування на ріст і розвиток рослин коріандру посівного проводили біометричні спостереження, за якими можна простежити за зміною висоти рослин коріандру посівного в період інтенсивного росту. У результаті було доведено, що рослини коріандру досить активно реагують на зовнішні чинники, зокрема на обробку насіння біологічно-активними речовинами. Вимірювання рослин коріандру посівного сорту Оксаніт у фазі технічної стиглості зелені показало, що не залежно від року вирощування краще росли рослини за використання Суспензії Хлорели, в середньому за рік досліджень висота їх виявилась більшою, ніж у контролі на 0,8 см. Відповідно до висоти рослин змінювалась і кількість на них листків. Під час збирання врожаю найбільшою вона була в рослин за використання Суспензії Хлорели у сорту Оксаніт – 8,3 і у Нектар 8,1 шт./роsl., а найменшою – 7,9 шт./роsl. У сорту Нектар за використання Nostoc-M (табл. 1).

Генеративного розвитку рослина досягає на початку утворення квітконосного пагона. Використання регуляторів росту прискорює або подовжує початок його росту. Довжина центрального квітконосного пагона в рослин коріандру посівного перед збиранням насіння була більшою за використання Суспензії Хлорели – 41,6 см у сорту Оксаніт і 42,1 см у сорту Нектар, що переважало контроль відповідно на 2,7 та 2,9 см. Коротший ентральний квітконосний пагін був сформований рослинами сорту Оксаніт за використання Nostoc-M – 40,0 см. Довжина бічних квітконосних пагонів залежить від довжини основного квітконосного пагона. Так, у сорту Оксаніт довжина пагонів другого

порядку за використання Суспензії Хлорели була більшою – 25,9 см і переважала контроль на 6,6 см. Пагони першого порядку за використання Nostoc-M були коротшими й їх довжина становила 20,1 см, що на 0,8 см більше за контроль. Встановлено, що біологічні особливості, сила росту коріандру посівного та біопрепарати впливають на кількість бічних квітконосних пагонів і відповідно на його врожайність. Так, найбільшу кількість квітконосів утворили рослини сорту Нектар за застосування Суспензії Хлорели – 29,9 шт./роsl. В процесі досліджень встановлено, що найкращі товарні якості мали рослини коріандру посівного сорту Нектар за намочування насіння розчинами Суспензії Хлорели та Nostoc-M.

Таблиця 1. Біометричні показники рослин коріандру посівного у фазу технічної стиглості зелені залежно від сорту і передпосівної обробки насіння

Біопрепарат	Висота рослин, см	Кількість листків, шт./роsl
Оксаніт		
Вода (контроль)	19,6	7,8
Суспензія Хлорели	21,4	8,3
Nostoc-M	19,8	8,0
Біонорма антистрес	20,1	8,2
Нектар		
Вода (контроль)	19,3	7,8
Суспензія Хлорели	21,2	8,1
Nostoc-M	19,7	7,9
Біонорма антистрес	19,9	8,1

Урожайність коріандру посівного є головним показником, за яким визначають рентабельність його вирощування. Продуктивність коріандру посівного залежала значною мірою від маси рослини та її насіння. Проведені нами дослідження показали, що передпосівна обробка насіння регуляторами росту рослин сприяла збільшенню врожайності коріандру посівного. У середньому нижчу врожайність зеленої маси одержали в сорту коріандру посівного Нектар за намочування насіння у воді. Доведено, що кращим регулятором росту рослин для коріандру посівного сортів Оксаніт і Нектар є Nostoc-M, застосування якого забезпечило найвищу врожайність відповідно 3,41 та 3,22 т/га зеленої маси. Істотне збільшення врожайності одержали за обробки насіння біопрепаратом Біонорма антистрес, що відповідно до сорту дозволило отримати додатково 0,56 і 0,48 т/га високоякісної зеленої маси.

Список використаної літератури

1. Родіонов А.В., Петренко С.О. Ефективність мікробіологічних біопрепаратів в посівах гібридів соняшнику за різних строків сівби. *Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Наукові основи реалізації принципів кліматично орієнтованого сільського*

господарства в агросфері України», з нагоди Дня науки в Україні. Одеса: Олді+, 2024. С. 88–90.

2. Поздняков В.Ю., Петренко С.О. Інноваційні елементи сучасної технології вирощування коріандру посівного за різних строків сівби. *Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Наукові основи реалізації принципів кліматично орієнтованого сільського господарства в агросфері України», з нагоди Дня науки в Україні. Одеса: Олді+, 2024. С. 80–82.*

3. Петренко С., Поздняков В. Як вирощувати коріандр: технологія і досвід *Овочі та фрукти: Всеукраїнський журнал. 2024. № 9 (159). С. 10–16.*

4. Юркевич Є.О., Валентюк Н.О., Петренко С.О., Родіонов А.В., Грабовецька О.А. Ефективність застосування біопрепаратів при вирощуванні соняшнику кондитерського в умовах Південного Степу України. *Аграрні інновації. 2023. № 21. С. 118–125.*

5. Peshuk L.V., Prykhodko D.Y., Kozhemiaka O.V., Petrenko S.A. Green algae: Focus on innovation, functionality and naturalness. *Journal of Chemistry and Technologies. 2024. Vol. 32(1). P. 138–152.*

СТРОКИ СІВБИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Самець Н. П., н.с.

Грицевич Ю. С., м.н.с.

Ящук Т.С., к.с.-г.н., с.н.с.

*Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, м.Тернопіль
nataliyasamets@ukr.net*

Зміна клімату та його складових за останні роки зумовлена антропогенними чинниками господарської діяльності людини. Відхилення кліматичних складових від оптимального режиму істотно впливає на зміну і, відповідно, реакцію культивованих сільськогосподарських культур. Стабільне відхилення складових клімату від оптимуму впливає на температурний режим і вологість ґрунту, умови його технологічного дозрівання, глибину загортання насіння й норму висіву, строки сівби, післяпосівний стан ґрунту, довжину міжфазного і вегетаційного періодів, а в цілому і на саму продуктивність посівів.

В умовах нестабільності клімату та доволі жорстких умов ринкової економіки слід технологічно грамотно підходити до застосування кожного агроприйому, що вимагає конкретного підходу до кожного з них, зокрема, до строків сівби, з метою отримання максимальної економіко-фінансової і технологічної ефективності. Стабільне аномальне відхилення кліматичних чинників від норми істотно впливає на посіви пшениці озимої у зимово-весняний

період. Тому, з метою підсилення впливу на формотворчий процес агроценозу озимих зернових культур, слід щороку вносити корективи в технологічний цикл вирощування пшениці озимої, в систему догляду за посівами протягом вегетаційного періоду, врахувавши гідротермічні умови і стан розвитку посівів [1], що визначає доцільність та актуальність наших досліджень.

З 1982 року у Тернопільській державній сільськогосподарській дослідній станції ІСГ Карпатського регіону НААН проводяться дослідження з вивчення строків сівби пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) сортів вітчизняної селекції. З огляду на методику досліджень, культура спочатку висівалася кроком у 10 днів, починаючи з 25 серпня по 5 жовтня. Починаючи з 2002 року, у зв'язку із кліматичними умовами, з причини недоцільності, перший строк уже не висівали, проте роком раніше пшеницю почали сіяти також 15 жовтня. З 2007 року добавили ще один строк – 25 жовтня. З цього ж року визначали основні елементи структури врожаю, серед яких маса 1000 зерен та маса зерна з одного колоса.

Маса зерна з одного колоса є важливим показником структури врожаю. Оптимальні розміри середньої маси зерна в колосі дуже різноманітні й значно зросли у нових сортів. Вирощування за інтенсивною технологією забезпечує зростання маси зерна до 1,50 г і вище. Розробляються параметри моделей сорту пшениці озимої високоінтенсивного типу, де для певного рівня продуктивності рослин задаються відповідні показники продуктивності колоса. Так, для сортів з урожайністю 7,5–8,0 т/га маса зерна з колоса має становити не менше ніж 1,2–1,4 г, для 9,0–10,0 – 1,6–1,8 г і для урожайності 10,1–11,0 т/га маса зерна з колоса має бути 1,8–2,0 г. На останніх етапах росту та розвитку рослин більший рівень урожайності досягається за рахунок кращої виповненості зерна, тобто формування крупних, добре розвинених зерен. Виповненість зерна найкраще характеризується таким показником, як маса 1000 зерен. Як показують численні дослідження, між виповненістю зерна і рівнем урожайності в більшості випадків існує пряма залежність. Отримання максимальної врожайності пшениці залежить від багатьох параметрів, кожен із яких потрібно враховувати під час планування майбутнього врожаю [2, 3].

Аналіз отриманих результатів показав, що середня з 8 сортів маса 1000 зерен, за роками та строками сівби, змінювалася з 40,6 г, за сівби 5 вересня до 42,1 г за сівби 25 вересня та 5 жовтня. Зміщення сівби у більш пізні строки сприяло падінню показника маси зерна до 41,0 г, за сівби у найбільш пізній термін (25 жовтня). Як свідчать дані, зміна строків сівби від оптимальних, як у бік ранніх, так і пізніх веде до зміни маси 1000 зерен у межах 1,5 г, або 3,7%.

Абсолютна мінливість, яка виражається через стандартне відхилення цього показника найбільшого значення досягає за сівби 5 вересня, що свідчить про найвищу різноманітність значень у даній вибірці. Найбільш стабільні значення по роках виявлено за сівби 25 вересня – 4,7 г. Значення середнього квадратичного відхилення за ознакою маси 1000 зерен підтверджують, що зміщення сівби від 25 вересня, як у бік пізніших термінів, так і ранніх забезпечує вищу мінливість ознаки у крайніх за строком сівби групах, про що свідчить зростання сигми на 1,2–2,7 г (табл. 1).

Таблиця 1. Статистичні показники маси 1000 зерен по строках сівби

Показник	Строк сівби, дата					
	5.09	15.09	25.09	5.10	15.10	25.10
Середнє, $\bar{x}$, г	40,6	41,7	42,1	42,1	41,7	41,0
Стандартне відхилення, σ , г	7,4	5,5	4,7	5,2	5,7	5,9
Коефіцієнт варіації, C_v , %	18,2	13,2	11,2	12,4	13,6	14,5

Відносна мінливість, яка виражається через коефіцієнт варіації, найвищою відмічена за сівби у найбільш ранній строк – 5 вересня і становить 18,2%. Найнижча варіація 11,2% відмічена за сівби 25 вересня. Зміщення термінів у бік пізніх сприяє зростанню даного показника до 14,5%, що говорить про середню варіацію ознаки у кількісно однорідній сукупності. Спостерігається тенденція зростання маси зерна з одного колоса у різних варіантах за строками сівби на 0,22 г від найбільш раннього (5 вересня) до пізніх 5 та 15 жовтня (табл. 2).

Таблиця 2. Статистичні показники маси зерна з 1 колосу по строках сівби

Показник	Строк сівби, дата					
	5.09	15.09	25.09	5.10	15.10	25.10
Середнє, $\bar{x}$, г	1,50	1,64	1,71	1,74	1,74	1,72
Стандартне відхилення, σ , г	0,43	0,36	0,35	0,33	0,34	0,29
Коефіцієнт варіації, C_v , %	28,8	22,1	20,3	19,2	19,8	16,7

За сівби у найпізніший строк (25 жовтня) відмічається незначне зниження маси зерна з 1 колосу на 0,02 г. Зміщення строків сівби приводить до зміни даного показника у межах 0,24 г, або 16,0%, що понад у 4 рази більше, ніж для показника маси 1000 зерен.

Хоча найменше середнє значення маси зерна з 1 колосу відмічене у варіанті посіву 5 вересня, дана вибірка є найбільш мінливою за досліджуваною ознакою, про що свідчить показник стандартного відхилення (0,43 г). Надалі зміщення термінів сівби до найпізнішого сприяло суттєвому зменшенню абсолютної мінливості на 0,14 г.

Найбільш мінливі групи за досліджуваною ознакою виявлені за сівби у найбільш ранній строк – 5 вересня ($C_v=28,8\%$). Істотне зменшення мінливості, з найнижчим значенням на рівні 16,7%, визначено за висівання у найпізніший строк (25 жовтня), що свідчить про однорідність та вирівняність вибірки, порівняно з попередніми варіантами.

Отже, за результатами багаторічних досліджень встановлено, що такі ознаки структури урожайності пшениці озимої, як маса 1000 зерен та маса зерна з колоса з найвищими показниками формуються за сівби 25 вересня, 5 жовтня. Якщо зменшення маси 1000 зерен відбувається як у бік ранніх, так і пізніх від оптимальних строків сівби, то характер зміни маси зерна з колоса має тенденцію поступового збільшення із зміщенням строків до пізніх. Встановлено меншу мінливість досліджуваних груп пшениці озимої за ознакою маси 1000 зерен порівняно з ознакою маси зерна з 1 колосу, що вказує на різну силу впливу

агрокліматичних факторів та реакцію на них рослин за прийнятої технології вирощування культури в господарських та економічних умовах зони Західного Лісостепу.

Список використаної літератури

1. Черемха Б. Весняний догляд за посівами озимої пшениці. *Пропозиція*. URL: <https://propozitsiya.com/ua/vidnovlennya-vegetaciyi-ta-vesnyaniy-doglyad-zaposisivami-ozimoyi-pshenici/> (дата звернення 06.05.2025 р.).
2. Параметри, що впливають на продуктивність колоса пшениці озимої. URL: <https://zem.udau.edu.ua/ua/novini/parametri-shho-vplivayut-na-produktivnist-kolosa-pshenici-ozimoi.html> (дата звернення 07.05.2025 р.).
3. Лихочвор В. В. Показники продуктивності колоса. URL: <https://www.agronom.com.ua/optimizatsiya-parametriv-struktury-vrozhayu-ozimoyi-pshenytsi/> (дата звернення 08.05.2025 р.).

ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ *MONARDA FISTULOSA* L. В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ

Свиденко С.В., аспірант

Валентюк Н.О., к.т.н, с.н.с.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
naval100@ukr.net

За своїми бактерицидними властивостями монарда трубчаста (*Monarda fistulosa* L.) займає одне з перших місць серед ефіроолійних рослин. Батьківщиною монарди є Північна Америка, де вона росте скрізь в дикому стані. На початку XIX століття її стали використовувати як пряно-смакову рослину в Португалії, Іспанії, Франції, Великобританії під назвами «дикий бергамот», «бджолиний чи пахучий» бальзам», «чай Освего», «американська меліса» [1].

Створено багато сортів монарди різних напрямків використання [2]. Перспективним є її використання як інгредієнту та натурального консерванту для харчової промисловості, антимікробного засобу в медицині та можливого засобу захисту рослин від хвороб і шкідників. Вирощують монарду в Україні в умовах Степу Південного, Лісостепу та Полісся [3,4].

Монарда трубчаста – багаторічна трав'яниста рослина висотою 60-100 см, в діаметрі 50 см. Стебла прямі, листки прості, ланцетоподібні, зубчасті по краю. Квітки дрібні, зібрані в компактні, кулясті суцвіття, розташовані на кінцях пагонів першого та другого порядків. У забарвленні квіток домінує бузковий відтінок [4].

Загальновідомо, що ефіроолійні рослини можна розмножувати насіннєвим способом та вегетативно. В Україні та Молдавії рядом учених вивчались різні способи розмноження монарди [1,5]. Згідно літературних джерел молдавськими

вченими для ефективного та стабільного збереження виду розроблено процедуру мікророзмноження цієї рослини [5]. Проте для цього потрібне спеціальне обладнання і кваліфіковані спеціалісти.

Метою нашої роботи було вивчення вегетативного способу розмноження монарди трубчастої шляхом розділення маточних кущів на частки та шляхом живцювання зелених пагонів.

Дослідження проводилися в умовах Центрального Лісостепу в Черкаській області. Область розташована у центральній частині України, в басейні середньої течії Дніпра. Клімат Центрального Лісостепу помірно-континентальний, із порівняно м'якою, малосніжною зимою та теплим, помірно вологим літом. Середньорічна температура повітря на Черкащині становить близько 7,6° із значним відхиленням в окремі роки.

Матеріалом для досліджень слугували сорти монарди трубчастої Прем'єра і Фортуна. Для вегетативного розмноження шляхом розділення кущів використовували маточні рослини трьохрічного віку. Дослід закладали ранньою весною – в третій декаді березня. З одного трьохрічного маточного куща шляхом розділення ми отримували 10-15 часток, які складалися з 1-2 пагонів з частиною кореня. 100 штук таких часток кожного сорту висаджувалось на ділянку укорінення. Догляд за рослинами заключався у зволоженні (крапельному) та прополці бур'янів.

Протягом вегетаційного періоду за саджанцями, отриманими від поділу маточних рослин на частки, проводились спостереження динаміки росту та розвитку. Висота таких саджанців через два місяці від посадки варіювала від 12 до 20 см, а діаметр від 15 до 26 см. В другій липня вони були, в середньому, 46,8 см заввишки, 43,8 см завширшки. На кожній рослині налічувалось 7-8 пар пагонів першого порядку.

Розмноження монарди шляхом живцювання зелених пагонів проводили в травні, перед фазою бутонізації. З трьохрічних добре розвинених маточних рослин заготовляли живці, які висаджували у відкритому ґрунті на ділянці з використанням субстрату, що складається з суміші торфу, чорнозему та піску в об'ємному співвідношенні 1:1:1. Живці нарізались завдовжки 8-10 см, які мали не менше трьох бруньок. З однієї рослини монарди трубчастої трьохрічного віку отримували 70-90 зелених живців.

Перед висаджуванням в ґрунт живці обпудрювалися препаратом Різопон згідно інструкції виробника. Живці заглиблювали на глибину 5-7 см і ретельно поливалися та притінялися в спекотну погоду. Площа живлення для живця монарди складала 5×15 см. Кожен варіант мав чотири повторності в кожній вкорінювалося по 100 живців.

Отримання посадкового матеріалу методом зеленого живцювання використовують при розмноженні багатьох чагарникових і напівчагарникових рослин. Оскільки, обов'язковою умовою для розмноження таким способом є постійне зволоження, що забезпечує наявність вологи для живців, полив живців монарди проводився за допомогою автоматичної туманоутворюючої установки.

Протягом вегетаційного періоду за живцями проводились спостереження динаміки росту та розвитку. Початок приживлюваності у живців відмічали на 28-30 день. Саме в цей час на живцях, що укорінювалися, в пазухах листків починають з'являтися молоді листочки. Через 45 днів від посадки живців відмічали ріст бокових пагонів. В цей період укорінені живці були 10-11 см заввишки і 8-10 см в діаметрі. На 18.07.24 року висота живців варіювала від 7 до 12 см. На укоріненних живцях було по 1-2 пагони. Початок росту молодих пагонів у 75% живців вважали повним укоріненням. На 45 день укорінення живців становило 83% у сорту Прем'єра та 86% у сорту Фортуна.

В третій декаді жовтня укорінені живці були заввишки від 11 до 25 см та мали кореневище із підземними пагонами. Добре розвинені саджанці заввишки не менше 15 см та діаметром 10-15 см висаджували на постійних ділянках. Слабкі, недорозвинені саджанці залишали на дорощування в розсаднику розмноження.

Саджанці, отримані від розмноження шляхом поділу маточних рослин на частки, були вдвічі більшими за ті, що отримані шляхом живцювання, проте в обох випадках у рослин була добре розвинена коренева система і вже осінню цього ж року або навесні їх можна викопувати, сортувати і висаджувати в полі.

Таким чином, наші дослідження показали, що монарду трубчасту можна успішно розмножувати вегетативно двома способами: шляхом живцювання зелених пагонів та шляхом поділу маточних рослин на частки. Відсоток укорінення при живцюванні в середньому становить 84,5%, а при поділі рослин на частки – 99%. Високі показники приживлюваності дають можливість рекомендувати останній спосіб, як більш ефективний, проте при наявності невеликої кількості маточних рослин і при більшій потребі саджанців, можна використовувати і живцювання.

Список використаної літератури

1. Coltun Maricica, Bogdan Alina. Aspects of the biology and the cultivation of *Monarda fistulosa* L. as aromatic species in the Republic of Moldova. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)*: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках V наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах», 12 березня 2020 р., с. Крути, Чернігівська обл.). ДС «Маяк» ІОБ НААН. 2020. С. 103–109.
2. Котюк Л.А., Рахметов Д.Б., Пінкіна Т.В. Оцінка успішності інтродукції ароматичних рослин родини Lamiaceae Lindl. в умовах Полісся України. *Інтродукція рослин*. 2017. №1. С. 11–20.
3. Корабльова О.А. Рахметов Д.Б., Шанайда М.І., Свиденко Л.В., Рись М.В., Газнюк М.О. Вирощування рослин роду *Monarda* L. в умовах інтродукції в Україні. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень*: матеріали

IV Міжнар. наук. конф. присв. 140-річчю з дня народження П.І. Гавсевича (Березоточа, 13–14 червня 2019 року. Київ: «Компринт», 2019. С.28–31.

4. Марковська О.Є., Дудченко В.В., Свиденко Л.В. Інтродукція перспективних сортів *Monarda L.* на півдні України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. №121. С. 75–80.

5. Tatiana Calugaru-Spataru, Ana Casian, Raisa Ivanova, Alexandru Dascalu. Micropropagation of *Monarda fistulosa L.* plants by axillary bud proliferation. *Agrobiodivers Improv Nutr Health Life Qual*. 2023. Vol. 7(1). P. 1–6.

ДИНАМІКА ЗМІН ТЕРМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Трембіцька О.І., к.с.-г.н., доцент

Столяр С.Г., к.с.-г.н.

Поліський національний університет

ksyusha.trembitskaya@gmail.com

Зміна температурного режиму Землі є однією з найбільших екологічних проблем сьогодення. Це явище називають глобальним потеплінням, спричинене переважно діяльністю людини, зокрема викидами парникових газів в атмосферу. Внаслідок цього змінюються глобальні кліматичні умови, які впливають на метеорологічні явища.

Перебудова процесів перенесення тепла та вологи в атмосфері викликає значні зміни в режимах опадів, температурі та вітрових процесах. Це може призвести до зниження врожайності, зниження якості водних ресурсів, зростання кількості природних катастроф, а також значних змін у біорізноманітті.

На прикладі температурних показників метеостанції с. Вереси (50.26°Пн 28.68°Сх) досліджували динаміку температури повітря протягом 1951–2024 років (рис. 1). Виявлено, що протягом цього періоду температура повітря відхилялася від кліматичної норми 1951–2024 рр. та збільшившись загалом на 2,4 °С.

Ці зміни температури вказують на серйозні глобальні кліматичні тенденції, зокрема на процеси глобального потепління, які спостерігаються в Житомирській області. Різке підвищення середньорічної температури після 1970-х років, особливо після 1990-х, є яскравим підтвердженням впливу антропогенних факторів. Значне потепління клімату відбулося в 2000-х роках, коли середня температура стабільно перевищувала 8 °С, а в 2016 – 2020 роках вона вперше досягла 9,7 °С. У період 2021–2024 років було зафіксовано новий температурний рекорд – 9,9 °С, що стало найвищим значенням за весь аналізований період.

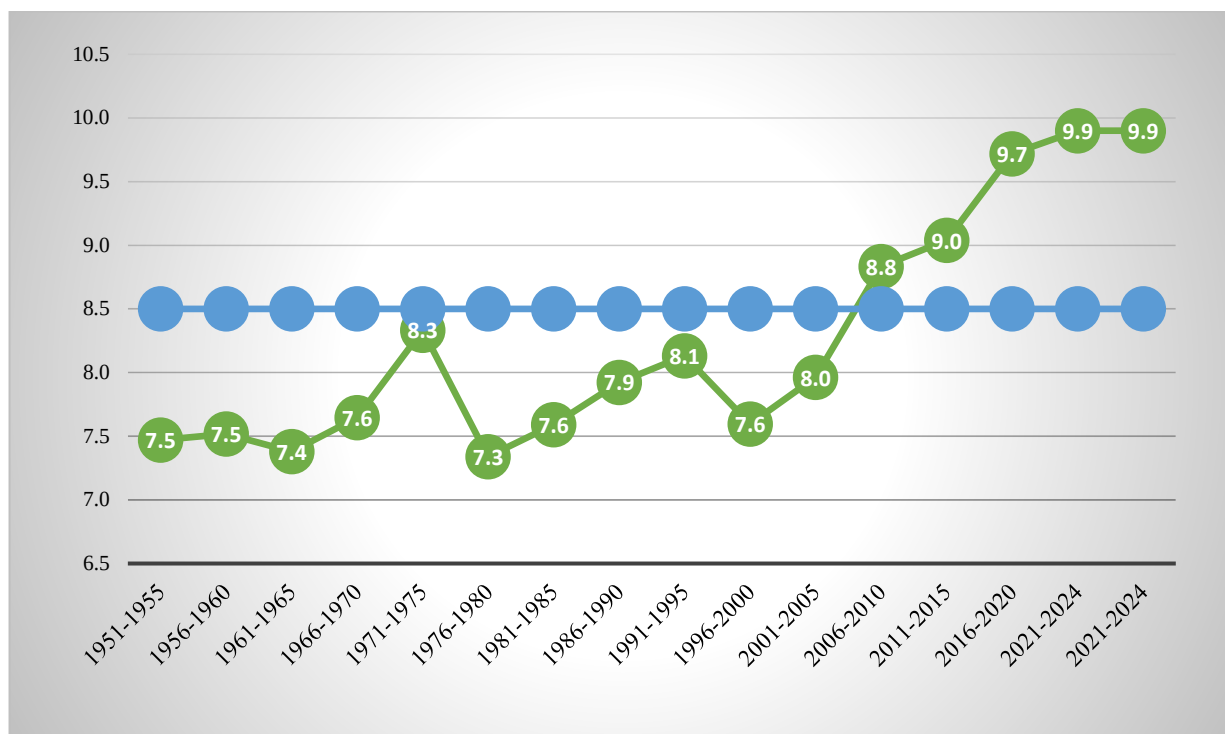


Рис. 1. Динаміка змін середньої річної температури повітря, 1951–2024

Зростання температури на 2,4 °C за 75 років є значним і має важливі екологічні та соціально-економічні наслідки. Окрім цього, зміни клімату вже починають впливати на саму аграрну галузь. Зміна температурних режимів, зміщення сезонів та екстремальні погодні умови, такі як посухи, повені або сильні морозів, можуть значно вплинути на врожаї та знижувати продуктивність сільського господарства. Внаслідок підвищення середньорічних температур зміщуються на більш ранній період строки посіву озимих культур. Тепліша осінь дозволяє проводити посів озимих культур раніше, ніж це було в традиційні роки. Однак теплі зими та часті відлиги негативно впливають на перезимівлю озимих культур, оскільки порушується їх природний зимовий спокій, що знижує їх стійкість до морозів. Щодо ярих культур підвищення температури сприяє скороченню зимового періоду, які можливо висівати раніше, оскільки рання весна забезпечує більш сприятливі умови для початку вегетації.

Таким чином, зміна кліматичних умов у даному регіоні змушує аграріїв адаптуватися до нових умов, коригуючи строки посіву для досягнення оптимальних результатів. Також відкриває нові можливості для місцевого населення займатися іншими видами діяльності, такими як овочівництво, виноградарство, вирощування плодово-ягідних дерев та технічних культур.

Список використаної літератури

1. Сніжко С. І., Паламарчук Л. В., Затула В. І. Метеорологія : підручник. Київ : Видавництво-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. 592 с.

2. Бабіченко В. М., Бондаренко З. С., Ніколаєва Н. В., Гущина Л. М. Мінімальна температура повітря на території України в умовах сучасного клімату. *Фізична географія та геоморфологія*. 2010. Вип. 2(59). С. 63–75.
3. Адаменко Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? Київ : Німецько-Український агрополітичний діалог, 2019. 36 с.
4. Бабіченко В. М., Ніколаєва Н. В., Тушина Л. М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть. *Український географічний журнал*. 2007. № 4. С. 3–12.
5. Майданович Н. Про вплив кліматичних змін на агросферу України : огляд. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2020. Вип. 27(41). С. 162–175.

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА БІОСТИМУЛЯТОРА НА ГУСТОТУ ТА ВИЖИВАНІСТЬ РОСЛИН БОБІВ КОРМОВИХ

Шубала Г.В., Моткалюк А.В., Ворончак М.В.

*Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН
м. Тернопіль
Shubala145@ukr.net*

Боби кормові (*Vicia faba* L.) – цінна продовольча й кормова зернобобова культура світового землеробства. У нашій країні їх вирощують переважно як кормову культуру. На корм використовують зерно, зелену масу, силос і соломку. Зерно, яке містить 25–35 % білка, до 54 % вуглеводів, 1,5 % жиру, близько 3,5 % мінеральних речовин, вітаміни – А, В, тощо, є високопоживним концентрованим кормом, у 100 кг якого міститься 129 корм. од. і 28,4 кг перетравленого протеїну. Зерно є цінним компонентом у виробництві комбікормів [2]. Досить багата на білок зелена маса бобів, у якій на одну кормову одиницю (в 100 кг – 16 корм. од.) припадає понад 130 г перетравного протеїну, що дає змогу використовувати боби як важливий компонент силосу кукурудзи [1].

Боби – хороший попередник озимих і ярих зернових культур. Їх використовують як кулісну культуру при вирощуванні овочевих культур, а в садівництві – на зелене добриво. Вирощують боби як сидеральну культуру.

Найбільш вагомим агротехнічним прийомом покращення ефективності симбіотичної азотфіксації є інокуляція насіння.

Застосування інокулянтів, які містять сучасні високоефективні культуроспецифічні штами ризобіальних бактерій (рід *Bradyrhizobium*) з підвищеною життєздатністю у високих концентраціях, забезпечує утворення максимальної кількості бульбочок на кореневій системі рослин бобів кормових.

Це своєю чергою сприяє інтенсивній фіксації азоту з атмосфери та перетворення його на доступну рослинам форму.

Одним із шляхів підвищення ступеню реалізації біологічного потенціалу урожайності бобових культур є застосування біостимуляторів.

Біостимулятори – це речовини або мікроорганізми, які застосовують для впливу на фізіологічні процеси рослини: прискорення фотосинтезу, підвищення ефективності живлення, підвищення абіотичної стійкості. Відповідно, це дає змогу краще реалізувати генетичний потенціал рослини та покращити якість сільськогосподарської продукції [3].

Амалгерол – це унікальний продукт, який одночасно впливає на рослину, як стимулятор росту, і активує ґрунтову мікрофлору, що своєю чергою забезпечує краще поглинання кореневою системою макро- і мікроелементів.

Діюча речовина: екстракт морських водоростей – 300 г/л, екстракт рослин – 200 г/л, (N загальний - 5,0 г/л, P₂O₅ - менше 0,1 г/л, K₂O - 5,0 г/л). Препарат підвищує імунітет рослин і їх стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища. Продукт 100 % природного походження і сертифікований для використання в органічному землеробстві. Обробку посівів рекомендується проводити разом з першою пестицидною обробкою. Виробник ТОВ «Саміт-Агро Юкрейн» [3].

Інокулянт Ризоактив є важливим резервом підвищення якості зерна та врожайності бобів кормових.

Бульбочкові бактерії (під *Bradyrhizobium*), що входять до складу препарату вступають в симбіоз з відповідними бобовими рослинами, здійснюючи процес фіксації молекулярного азоту, переводячи його у амонійну форму, доступну для рослин. Для певного виду бобових використовується свій штам-симбіонт [4].

Полеві дослідження проводили у період 2021–2023 років на полях Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції ІСГ Карпатського регіону НААН.

Для сівби було використано насіння високоврожайного сорту інтенсивного типу – Боби Хоростківські. Сорт створений на основі місцевого екотипу і, як наслідок, надзвичайно пластичний до впливу біотичних та абіотичних чинників навколишнього середовища та ідеально пристосований до ґрунтово-кліматичних умов регіону. У 1964 році сорт занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Рекомендовані зони вирощування: Лісостеп, Полісся. Власник права на поширення сорту: Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГ Карпатського регіону НААН.

Основними показниками, що визначають рівень урожайності сільськогосподарських культур є густота рослин та індивідуальна продуктивність культури. На проходження росту та розвитку рослин бобів кормових суттєвим чином впливають зовнішні умови в яких відбувається ортогенез. Серед цих умов в яких багато несприятливих чинників це низькі і високі температури, посухи, надмірна інсоляція, надлишок води і солей у ґрунті,

дія мікроорганізмів, комах, гризунів та ін. Здатність виживати в таких умовах називається виживаність рослин.

У ході досліджень було встановлено позитивний вплив застосування інокулянта і біостимулятора при позакоренових підживленнях на густоту, польову схожість і виживаність рослин бобів кормових.

Одержані результати вказують на те що найбільшу густоту стояння бобів кормових у фазу повні сходи і перед збиранням, отримано на варіанті де насіння було інокульовано препаратом Ризоактив Бобові 2л/т + Амалгерол 2 л/т + обробка посівів по вегетації Амалгерол 3 л/га у фазі початок цвітіння + обробка посівів по вегетації Амалгерол 3 л/га у фазі утворення 2–3 бобів – 501,1 тис./га і 485, 1 тис./га відповідно (табл. 1).

Польова схожість при обробці насіння порівняно з контролем збільшувалась з 82,8 до 83,4 % Виживаність рослин бобів кормових у варіантах з використанням досліджуваних препаратів становила 92,1–96,8 %, що на 0,9–5,6 % вище, ніж на контролі.

Таблиця 1. Вплив інокуляції та біостимулятора на густоту та виживаність рослин бобів кормових

	Варіант 1*	Варіант 2*	Варіант 3*	Варіант 4*	Варіант 5*	Варіант 6*	Варіант 7*
Густота рослин, тис./га, повні сходи							
2021	497,3	500,0	500,7	499,3	499,7	500,0	500,7
2022	497,0	500,4	499,3	500,0	501,0	500,0	500,3
2023	497,2	500,1	499,1	498,8	499,8	501,7	502,2
Сер.	497,2	500,2	499,7	499,4	500,2	500,6	501,1
Густота рослин, тис./га, на період збирання							
2021	453,3	460,0	464,3	470,0	476,3	477,0	489,3
2022	453,2	461,4	463,3	472,5	478,9	483,8	485,8
2023	453,0	460,1	469,7	471,0	477,2	480,0	480,2
Сер.	453,2	460,5	465,8	471,2	477,5	480,3	485,1
Польова схожість, %							
2021	82,8	83,3	83,4	83,2	83,3	83,3	83,5
2022	82,8	83,4	83,2	83,3	83,5	83,3	83,4
2023	82,9	83,3	83,2	83,1	83,3	83,6	83,7
Сер.	82,8	83,3	83,3	83,2	83,4	83,4	83,5
Виживаність рослин, %							
2021	91,2	92,0	92,7	94,1	95,3	95,4	97,7
2022	91,2	92,2	92,8	94,5	95,6	96,0	97,0
2023	91,1	92,0	94,1	94,4	95,5	95,6	95,8
Сер.	91,2	92,1	93,2	94,3	95,5	95,7	96,8

*Варіанти: 1- Контроль (без обробки насіння); 2- Обробка насіння перед сівбою інокулянтом Ризоактив Бобові 2 л/т; 3- Обробка насіння перед сівбою Амалгерол 2 л/т; 4- Обробка насіння перед сівбою інокулянтом Ризоактив Бобові 2 л/т + Амалгерол 2 л/т; 5- Обробка насіння перед сівбою інокулянтом Ризоактив Бобові 2 л/т + Амалгерол 2 л/т + обробка посівів по вегетації Амалгерол 3 л/га у фазі початок цвітіння; 6- Обробка насіння перед сівбою інокулянтом Ризоактив Бобові 2 л/т + Амалгерол 2 л/т + обробка посівів по вегетації Амалгерол 3 л/га у фазі початок утворення 2–3 бобів; 7- Обробка насіння перед сівбою інокулянтом Ризоактив Бобові 2л/т + Амалгерол 2 л/т + обробка посівів по вегетації Амалгерол 3 л/га у фазі початок цвітіння + обробка посівів по вегетації Амалгерол 3 л/га у фазі утворення 2–3 бобів

Отже, за результатами досліджень, застосування інокулянта Ризоактив Бобові для обробки насіння та біостимулятора Амалгерол, як для обробки насіння, так і для обприскування вегетуючих рослин, засвідчило їх високу ефективність, тому розробка і впровадження у виробництво елементів технології

вирощування, забезпечить отримання високих та сталих врожаїв насіння бобів кормових в умовах Західного Лісостепу.

Список використаної літератури

1. Бабич А. О., Петриченко В. Ф., Побережна А. А. Світове виробництво однорічних зернових бобових культур для вирішення проблем білка і біологічного азоту : *Матеріали Першої Всеукраїнської (міжнародної) конференції по проблемі « Корми і кормовий білок» 16-17 листопада 1994р.* – Вінниця, 1994. С. 164–165.
2. Інтернет ресурс. URL: <https://superagronom.com/articles/428-biostimulyatori-dlya-roslin-vidi-mehanizmi-diyi-mojlivosti-chi-potribni-biostimulyatori-kulturam>.
3. Інтернет ресурс. URL: <http://www.summit-agro.com.ua/product/zagalnij-katalog-produktiv/amalgerol-ev>
4. Інтернет ресурс. URL: <https://www.irlen.com.ua/rizoaktiv-bobovye-inokulyant>

УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗА РІЗНИХ МЕТОДІВ ЗРОШЕННЯ І ВОДОПОДАЧІ У ЗОНІ ПОЛІССЯ

Щербатюк М.В., Каруна В.В., Любіцький В.В., Диня А.М., Шатковський А.П., д.с.-г.н., професор, член-кореспондент НААН
Інститут водних проблем і меліорації НААН України, м. Київ
 andriy-1804@ukr.net

Кліматичні зміни, наявність яких ускладнює умови ведення сільськогосподарського виробництва у більшості регіонів земної кулі, для України є особливо значущим чинником негативного впливу на умови природного вологозабезпечення, адже вони характеризуються найстрімкішими для Європи темпами (понад +0,6°C за останні 10 років) зростання середньорічної температури повітря [1]. Як свідчать результати раніше виконаних в Інституті водних проблем і меліорації НААН досліджень [2], уже сьогодні вирощування сільськогосподарських культур на всій території Степової і Лісостепової зон ведеться в умовах значного (від 150 до 450-500 мм і більше) дефіциту кліматичного водного балансу. Більш того, за останнє десятиріччя почастишали посушливі явища і у зоні умовного достатнього зволоження – на Поліссі, а дефіцит вологозабезпечення у критичні фази розвитку овочевих і ягідних культур, картоплі, насіннєвої кукурудзи вже призводить до відчутних втрат врожаю.

Вирішення завдання нарощування обсягів зрошення передбачено схваленими Кабінетом Міністрів України «Стратегією зрошення і дренажу в

Україні на період до 2030 року» [3] та «Планом заходів із реалізації Стратегії зрошення і дренажу в Україні на період до 2030 р.» [4, 5].

Враховуючи певну обмеженість доступу до достатніх об'ємів водних ресурсів для цілей зрошування, пріоритетними сільськогосподарськими культурами на зрошенні у зоні Полісся є овочеві і ягідні культури, картопля та насіннєві посіви зернової кукурудзи. Щодо овочевих культур і картоплі, то варто відзначити їх головну відмінність від інших сільськогосподарських високою вимогливістю до умов вологозабезпечення. Це зумовлено багатьма чинниками, головними з яких є: інтенсивна транспірація значної кількості вологи, біологічними особливостями кореневої системи тощо [6].

Протягом 2023-2024 рр. Інститутом водних проблем і меліорації НААН проведено наукові дослідження, які направлено на комплексне оцінювання та обґрунтування способів зрошення (краплинного, підґрунтового, імпульсного, дощування) різних сільськогосподарських культур (кукурудзи, сої, томату розсадного, картоплі, лохини щиткової, суниці садової) в ґрунтово-кліматичних умовах Полісся України (ТОВ «Агрофірма «Київська», Бучанського району, Київської області; ФГ «Агротехлаб» і ТОВ «Віплант», Бориспільського району Київської області). Результатами проведеного дослідження доведено доказову відмінність між періодичними вегетаційними поливами для добової компенсації евапотранспірації рослин (ЕТс) та імпульсним режимом водоподачі. Вона полягає у зміні гравітаційного характеру руху вологи у ґрунті на дифузний та виключення, як наслідок, втрат вологи на інфільтрацію у нижчі горизонти ґрунтового профілю (таблиця 1).

Зрошування ягідних культур у зоні Полісся стимулює прибутковість цього бізнесу. У межах Волинської, Житомирської, Київської та Чернігівської областей на сьогодні реалізовано багато успішних практичних кейсів з вирощування лохини щиткової, суниці садової, малини, смородини, порічок, агрусу та інших на основі технологій краплинного зрошення насаджень.

Крім цього, за останні 3-5 років у зоні Полісся реалізовано ряд успішних проектів з вирощування насіннєвої зернової кукурудзи із застосуванням дощування та підґрунтового краплинного зрошення.

Технологічні питання, які виходять на перший план у зрошенні овочів, картоплі, ягідних культур та насіннєвої кукурудзи в умовах Полісся на сучасному етапі наступні. Насамперед – це оптимізація витрат поливної води та енергетичних ресурсів на зрошення.

Розглянемо більш детально основні положення енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій зрошування:

- зменшення питомих витрат поливної води. За даними ІВПіМ НААН [7] краплинне зрошення забезпечує мінімальні витрати поливної води на формування одиниці врожаю овочів. Наприклад, на культурі томата розсадного витрати поливної води за краплинного зрошення становили $26 \text{ м}^3/\text{т}$ за врожайності 152 т/га , у той час як за дощування – не менше $50 \text{ м}^3/\text{т}$ за врожайності $75\text{-}80 \text{ т/га}$;

- зменшення енергоємності поливу за рахунок зниження тиску в мережі та зменшення діаметрів трубопроводів (відповідно – матеріалів на їх виготовлення), збільшення площі одночасного поливу (площі поливного модуля), зниження витрат електроенергії шляхом установки енергозберігаючого насосно-силового обладнання;

- впровадження і використання альтернативних джерел енергії для водопостачання систем зрошення;

- використання поливних трубопроводів багаторічного терміну експлуатації – 10-15 років;

- використання поливних трубопроводів з крапельницями з компенсацією тиску;

- впровадження систем управління поливами з метою оптимізації водного режиму на основі використання ПС-технологій, автоматичних датчиків вологості ґрунту, інтернет-метеостанцій;

- зменшення норм мінеральних добрив за рахунок впровадження системи удобрення на основі дискретного їх внесення з поливною водою;

- застосування пестицидів;

- перехід до «нової філософії» технологій зрошення, яка полягає у плануванні та отриманні не максимального, а оптимального рівня врожайності з мінімальними питомими витратами і собівартістю продукції.

Таблиця 1. Параметри водного режиму і ґрунту та врожайність с.-г. культур залежно від способу зрошення та режиму водоподачі

Спосіб зрошення	Режим водоподачі	Кількість поливів	Норма зрошування, м ³ /га	Урожайність, тонн/га
Картопля				
Підґрунтове краплинне зрошення	Імпульсний	186	2230	68,2
	Періодичний	25	2520	64,5
Краплинне зрошення	Імпульсний	215	2420	72,2
	Періодичний	34	2760	68,7
Контроль (без зрошення)	–	–	–	53,7
Кукурудза на зерно				
Підґрунтове краплинне зрошення	Імпульсний	142	2080	15,8
	Періодичний	20	2450	13,4
Краплинне зрошення	Імпульсний	189	2580	17,8
	Періодичний	26	3300	16,1
Контроль (без зрошення)	–	–	–	11,8
Соя				
Підґрунтове краплинне зрошення	Імпульсний	160	1920	3,66
	Періодичний	22	2200	3,22
Краплинне зрошення	Імпульсний	185	2325	4,36
	Періодичний	29	2900	4,01
Контроль (без зрошення)	–	–	–	2,84
Томат розсадний				
Підґрунтове краплинне зрошення	Імпульсний	178	2150	53,4
	Періодичний	26	2400	46,9
Краплинне зрошення	Імпульсний	198	2320	65,0
	Періодичний	32	2900	60,9
Контроль (без зрошення)	–	–	–	34,6

Стосовно зрошення, окремо необхідно зупинити увагу на різновиді краплинного способу поливу із внутрішньогрунтовим розміщенням трубопроводів, який відомий у світовій практиці як «*subsurface drip irrigation*» (SDI) [8, 9, 10, 11]. На сьогодні в Україні промислове використання цього способу зрошення знаходиться на початковому етапі – реалізовано пілотні проекти на порівняно не великих площах і на думку фахівців саме він є новим трендом у вітчизняній іригації.

На жаль, мусимо констатувати і ще один, вимушений, фактор інтенсифікації зрошення у зоні Українського Полісся. Унаслідок повномасштабного вторгнення збройних сил РФ та руйнації ними греблі Каховського водосховища, протягом 2022-2023 рр. площі фактичного зрошення земель в Україні катастрофічно скоротились – з 550 тис до 100-130 тис. га. Особливо постраждала у цьому відношенні Херсонщина та Запорізький край, які традиційно є регіонами з найбільшими площами ранніх овочів та картоплі, баштанних культур. У зв'язку з цим, відбулась релокація частини агропідприємств у центральний, західний та північний регіони, де протягом 2022-2023 рр. на 36 % зросли площі зрошення овочевих культур і картоплі.

Глобальна зміна клімату, продовольча криза на фоні зростаючого дефіциту водних ресурсів є передумовами для значного розширення використання зрошення для поливу сільськогосподарських культур, включаючи ґрунтово-кліматичну зону Полісся. Одночасно, розвиток технологій та технічних засобів зрошення в контексті водо- та енергозбереження створить передумови для найширшого його використання для вирощування сільськогосподарських культур в умовах прогресуючого погіршення природного вологозабезпечення внаслідок змін клімату.

Список використаної літератури

1. Krakovska S.V., Palamarchuk L.V., Gnatiuk N.V., Shpytal T.M. Projections of air temperature and relative humidity in Ukraine regions to the middle of the 21st century based on regional climate model ensembles. *Neoinformatyka*. 2018. №3 (67). P. 62–77.
2. Ромащенко М.І. Наукові засади розвитку систем землеробства в зоні Степу. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 10. С. 5–9.
3. Стратегія зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 р. № 688-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D1%80> (дата звернення: 12.02.2024).
4. План заходів з реалізації Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21.10.2020 р. № 1567-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-planu-zahodiv-z-realizaciyi-strategiyi-zroshennya-ta-drenazhu-s211020> (дата звернення: 12.02.2024).

5. Ромащенко М.І., Шатковський А.П. Вплив сучасних кліматичних змін на водні ресурси та сільськогосподарське виробництво. *Меліорація і водне господарство*. 2020. № 1. С. 5–22.

6. Ромащенко М.І., Шатковський А.П., Рябков С.В. Краплинне зрошення овочевих культур і картоплі в умовах Степу України: наукове видання. Київ : «ДІА», 2012. 248 с.

7. Шатковський А.П., Журавльов О.В. Наукові основи технологій краплинного зрошення сільськогосподарських культур: монографія / Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2021. 440 с.

8. Шатковський А.П., Журавльов О.В., Ретьман М.С., Овчатов І.М., Білоброва А.С., Коваленко І.О., Гуленко О.І., Калілей В.В. Підґрунтове краплинне зрошення: технічні та технологічні аспекти. *Зерно*. 2020. № 12. С. 62–66.

9. Patel N., Rajput T.B. Effect of subsurface drip irrigation on onion yield. *Irrigation Science*. 2009. No. 27. P. 88–97.

10. Hanson B., May D. Effect of subsurface drip irrigation on processing tomato yield, water table depth, soil salinity, and profitability. *Agricultural Water Management*. 2004. Vol. 68(1). P. 1–17.

11. Kalfountzos D., Alexiou I., Kotsopoulos S., Zavakos G., Vyrilas P. Effect of subsurface drip irrigation on cotton plantations. *Water Resources Management*. 2007. Vol. 21. P. 1341–1351.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ В УКРАЇНСЬКОМУ ПОЛІССІ

Ярмуш С.Х., аспірант

Одеський національний університет імені І.І. Мечнікова, м. Одеса
Dpod84@gmail.com

Польовий А.М., д.геогр.н., професор

Одеський національний університет імені І.І. Мечнікова, м. Одеса
apolevoy@te.net.ua,

Барсукова О.А., к.геогр.н., доцент, с.н.с.

Одеський національний університет імені І.І. Мечнікова, м. Одеса,
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
lena5933@ukr.net

Сочевиця (*Lens culinaris* Medik.) – одна з найбільш цінних зернобобових культур. За поживністю і харчовими якостями дана культура не має собі рівних. До складу білка, вміст якого сягає 36 % і добре засвоюється організмом людини (на 86 %), входять усі незамінні амінокислоти [1]. Крім білку сочевиця містить 56–58 % безазотистих екстрактивних речовин, 1–2 % жирів, 3–4 % клітковини, 0,15–0,17 % кальцію та 0,3 - 0,4 % фосфору [2, 3].

Сочевиця має великий генетичний потенціал урожайності, високу

поживну цінність, а також є пластичною культурою до змінних погодних умов. Вона, разом з іншими зернобобовими культурами, відіграє важливу роль у збільшенні ресурсів азоту в землеробстві, підвищенні родючості ґрунту, забезпеченні екологічної стабільності меліорованих агроландшафтів, біологізації сільськогосподарського виробництва, тощо. За період вегетації сочевиця здатна акумулювати в симбіозі з бульбочковими бактеріями до 40-90 кг/га екологічно безпечного азоту, що робить її добрим попередником в сівозмінах, а насіння - екологічно чистим продуктом харчування. Не зважаючи на високу споживчу цінність культури, площі посівів під сочевицею є нестабільними, а врожайність низькою, що обумовлює незначний ареал поширення сочевиці, а його збільшення залежить від впровадження у виробництво пристосованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов технологій вирощування [1-3].

Мета дослідження полягає в оцінці агроєкологічних умов формування урожаю сочевиці в Українському Поліссі (на прикладі Тернопільської області) при зміні клімату, оцінці агроєкологічних рівнів урожайності в сучасних умовах та в умовах майбутніх змін клімату, порівнянні цих величин.

В основу дослідження покладено матеріали агрометеорологічних спостережень за період 1991–2020 рр. та сценарій зміни клімату RCP 4.5 та RCP 8.5 на період 2021–2050 рр. [4].

Базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур заснована на концепції максимальної продуктивності рослин Х.Г. Тоомінга [5] та результатах моделювання формування урожаю рослин А.М. Польового [4].

Порівняння температурного режиму та режиму зволоження, які очікуються за кліматичними сценаріями RCP 4.5 та RCP 8.5, зі середніми багаторічними умовами показує їх суттєву різницю в наших дослідженнях.

Для обох сценарних років буде характерним більш низький рівень температури протягом вегетації культури. Для більш вірогідного сценарію RCP 4.5 ця різниця становитиме 1-2 °C протягом всієї вегетації і лише останні дві декади вона зменшиться. Динаміка температури повітря за сценарієм RCP 8.5 буде аналогічна, інколи перевищуючи (перш-третя та шоста-сьома декади).

Очікуваний за сценаріями зміни клімату режим зволоження буде більш вологим. Кількість опадів за сценарієм RCP 4.5 перші три декади вегетації буде на 5-7 мм вище, чим багаторічна. Потім, протягом четвертої-сьомої декади вона буде нижче багаторічної і після восьмої декади вони зрівняються. Для кліматичного сценарію RCP 8.5 тільки в першу декаду вегетації кількість опадів буде дещо менша від багаторічної, але з другої по сьому включно декади вона буде переважно більше (на 2-4 мм), після восьмої декади кількість опадів зменшиться на 7-9 мм порівняно з багаторічними значеннями.

Поріст потенційної урожайності визначається рівнем інтенсивності сонячної радіації. Порівняємо прихід сумарної сонячної радіації за багаторічний період та сценарний період згідно сценаріям RCP 4.5 та RCP 8.5. Як видно з розрахунків, в сценарний період за обома кліматичними сценаріями очікується

зменшення приходу сумарної сонячної радіації протягом всього періоду вегетації сочевиці, за винятком двох останніх декад вегетації.

Це зменшення становить в середньому від 12 до 22 %. Скорочення приходу сумарної сонячної радіації і відповідно фотосинтетично активної радіації викликає зниження приростів потенційної урожайності в сценарний період порівняно з середніми багаторічними умовами. Так, в період максимального росту приріст ПУ при середніх багаторічних умовах складав $134-154 \text{ г м}^{-2}$, для сценарного періоду він складатиме $104-120 \text{ г м}^{-2}$.

За кліматичними сценаріями відбудеться зменшення сумарного приходу ФАР за вегетаційний період сочевиці: для сценарію RCP 4.5 на $11,47 \text{ кДж см}^{-2}$ за період, а для сценарію RCP 8.5 – на $12,30 \text{ кДж см}^{-2}$ за період. Це на фоні пониження середньої за період температури повітря (на $0,7-0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$) призведе до збільшення періоду вегетації культури на 6 діб. Кількість опадів за кліматичними сценаріями зросте на 22-26 мм (табл. 1).

Такі агрокліматичні умови відповідним чином проявляться на рівнях урожайності: відбудеться зменшення потенційної урожайності всієї сухої маси сочевиці за кліматичними сценаріями порівняно з потенційною урожайністю при середніх багаторічних умовах (на $180-190 \text{ г м}^{-2}$ за період). Відповідно знизиться рівень метеорологічно-можливої урожайності (на $190-200 \text{ г м}^{-2}$ за період), а також знизиться рівень дійсно-можливої урожайності (на $59 - 167 \text{ г м}^{-2}$ за період) та урожайності у виробництві (на $102-108 \text{ г м}^{-2}$ за період).

Таблиця 1 – Порівняння характеристик вегетаційного періоду і урожайності сочевиці за середніми багаторічними даними та кліматичними сценаріями RCP 4.5 і RCP 8.5

Період, роки	Сума ФАР, кДж/с м^2	Тривалість періоду, доба	Середня температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	Сума опадів, мм	Урожай всієї сухої біомаси, г м^{-2}				Урожай бобів, ц га^{-1}
					ПУ	ММУ	ДМУ	УВ	
Багатор. 1991-2020	66,15	81	11,1	217	1012	1000	891	573	13,3
RCP-4.5 2021-2050	54,68	87	10,3	239	832	810	732	471	10,7
Різниця	-11,47	+6	-0,8	+22	-180	-190	-159	-102	-2,6
RCP-8.5 2021-2050	53,85	87	10,4	243	822	800	724	465	10,6
Різниця	-12,30	+6	-0,7	+26	-190	-200	-167	-108	-2,7

Урожай бобів сочевиці при середніх багаторічних умовах складає (при 14-% вологості бобів) $13,3 \text{ ц га}^{-1}$. При реалізації кліматичних сценаріїв урожай бобів знизиться на $2,6-2,7 \text{ ц га}^{-1}$.

Підвищення рівня урожайності сочевиці пов'язано з використанням дослідження дозволяє різноманітних засобів агротехніки, в тому числі, і з вирощуванням більш продуктивних сортів сочевиці. Модель формування урожаю як інструмент дослідження дозволяє оцінити використання такої практики.

Список використаної літератури

1. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
2. Черенков А.В. та інші. Сучасна технологія вирощування сочевиці. Дніпро, 2013 48 с.
3. Орехівський В.Д., Січкарь В.І., Овсянникова Л.К., Маматов М.О., Соломонов Р.В. Сочевиця джерело рослинного білка. Зернові продукти і комбікорми. 2017. Вип.17. Т. 4. С. 22–29.
4. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах змін клімату / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеса : ТЕС, 2018. 546 с.
5. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія : підручник. Одеса. «ТЕС», 2012. 612с.

***Секція 2. Проблеми сучасної селекції і генетики
сільськогосподарських культур***

***Section 2. Current Problems of Plant Breeding and Crop
Genetics***

ВПЛИВ АДАПТИВНОЇ МІНЛИВОСТІ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА СТРУКТУРУ ПЛОДІВ ДИНІ ЗВИЧАЙНОЇ

Бурковецький О.О., здобувач освітньо-наукового ступеня доктор філософії
Уманський національний університет, м. Умань
oleksiiburkovetskyi@gmail.com

Диня звичайна є однією з перспективних овочевих культур, яка цінується споживачами за її відмінний смак та аромат [1]. До складу дині входить безліч поживних речовин, які є корисним джерелом вітамінів. Споживання дині покращує мінеральний баланс організму, та покращує стійкість імунної системи організму людини [2,3].

Вирощування дині є економічно доцільним та перспективним напрямком в сільському господарстві. В зв'язку із постійними динамічними змінами кліматичних умов ареал вирощування і поширення дині звичайної постійно змінюється. Саме тому вивчення питання адаптивності дині до кліматичних умов є актуальним напрямом досліджень [4,5].

Адаптивну мінливість сорту розраховують за коефіцієнтом абсолютної адаптивності (КАА). При оцінці сорту на придатність до вирощування основним критерієм є урожайність з одиниці площі. В харчовій промисловості та в переробній галузі основною структурною складовою дині є відсоток мякушу, оскільки чим вищим є цей показник, тим більше створюється продукту переробки дині. При хімічному аналізі мякушу визначають показник вмісту розчинного цукру, оскільки він впливає на смакові якості плоду [6].

Мета досліджень полягала у аналізі врожайності та структури плодів, а також у вивченні параметрів адаптивної мінливості сортів та гібридів дині звичайної.

Дослідження проводились на дослідних ділянках кафедри овочівництва, НВВ Уманського національного університету (м. Умань, 48°46'N, 30°14'E) у 2023- 2024 рр. , за методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з гумусовим горизонтом товщиною 40–45 см та вмістом гумусу 1,5 %; рН (сольове) – 6,65; гідролітична кислотність – 2,6 мг-екв/100 г, насиченість ґрунту основами 90–95%, показник суми ввібраних основ – 24,6 мг-екв/100 г.

Урожайність культури – ключовий показник, що визначає ефективність вирощування та правильність вибору сорту. За умови якісної технології виробництва можна найкраще реалізувати потенціал сорту та забезпечити найвищу урожайність. Результати досліджень показують, що найвищу урожайність мали сорти Медова казка (63 т/га), Ананас (62,3 т/га), Престиж (62,1 т/га), та Рання 133 (61,7 т/га) та гібриди Кар'єра F₁ (61,7 т/га) та Мазін F₁ (55,1 т/га).

Аналізуючи структуру плодів відмічено, що найбільший відсоток мякоті мали сорти Тітовка (85%), Торпеда (84%), Карамель (83%) та гібриди Мазін F₁ (84%), Бізан F₁ (83%) та Валенсія F₁ (83%). Цей показник є важливим у харчовій

та переробній промисловості, оскільки в структуру плоду для споживання використовується мякоть плоду.

Найбільший відсоток насіння у структурі плоду мали сорти Медова казка(18%), Колгоспниця (16%) та гібрид Бланко F₁ (12%). Цей показник є важливим критерієм в селекційній роботі та насінництві дині звичайної.

Найбільший відсоток шкірки в структурі плоду мали сорти Канталупа (13%), Ананас (12%) та Дубівка (11%) та гібриди Retato Degli ortolani F₁ (14%), Кар'єра F₁ (13%) та Амал F₁ (12%). Цей показник є важливим при транспортуванні та зберіганні плодів, оскільки чим вищий цей показник тим довшим буде термін їх зберігання.

Найбільше розчинного цукру в мякоті плоду мали гібриди Кар'єра F₁ (227,8 мг/г), Амал F₁ (224,6 мг/г), Мазін F₁ (164,8 мг/г) та сорт Ананас(193,78).

Розрахувавши показник абсолютної адаптивності сортів та гібридів (КАА) виявлено, що найбільш адаптивними до умов Правобережного Лісостепу України були сорти Медова казка (КАА= 1,17), Ананас (1,16), Рання 133 (1,15) та гібриди Кар'єра F₁ (1,46), Мазін F₁ (1,3), та Амал F₁ (1,22).

Узагальнюючи всі показники структури, врожайності та адаптивності встановлено, що найбільш перспективними для вирощування в Правобережному Лісостепу України є сорти Медова казка, Ананас, Престиж та гібриди Кар'єра F₁, Мазін F₁, та Амал F₁.

Список використаної літератури

1. Majkowska-Gadomska J. Mineral content of melon fruit (*Cucumis melo* L.). *Journal of Elementology*. 2009. Vol. 14 (4). P. 717–727.
2. Menon S. V., Rao T. V. Nutritional quality of muskmelon fruit as revealed by its biochemical properties during different rates of ripening. *International Food Research Journal*. 2012. Vol. 19 (4). P. 1621–1628.
3. Lija M., Beevy S. A Review on the diversity of Melon. *Plant Science Today*. 2021. Vol. 8. P. 995–1003.
4. Qian C., Du T., Sun S., Liu W., Zheng H., Wang J. An integrated learning algorithm for early prediction of melon harvest. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12 (1). P. 18199.
5. Kang S. W., Yun J. H., Jeong Y. S., Kim K. C., Lee D. H. Key-point detection of fruit for automatic harvesting of oriental melon. *Journal of Drive and Control*. 2024. Vol. 21 (2). P. 65–71.
6. Kesh H., Kaushik P. Advances in melon (*Cucumis melo* L.) breeding: An update. *Scientia Horticulturae*. 2021. Vol. 282. P. 110045.

ВПЛИВ АДАПТИВНОЇ МІНЛИВОСТІ НА ВРОЖАЙНІСТЬ, СТРУКТУРУ ТА БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ ДИНІ ЗВИЧАЙНОЇ

Бурковецький О.О., здобувач освітньо-наукового ступеня доктор філософії
oleksiiburkovetskyi@gmail.com

Яценко Н.В., д.с.-г.н.

Уманський національний університет, м. Умань

Диня звичайна є однією з перспективних овочевих культур, яка цінується споживачами за її відмінний смак та аромат [1]. До складу дині входить безліч поживних речовин, які є корисним джерелом вітамінів. Споживання дині покращує мінеральний баланс організму, та покращує стійкість імунної системи організму людини [2,3].

Щорічно вирощується близько 28,6 млн т, з яких споживається у свіжому вигляді 85 % та переробляється 15 %, а загальносвітова площа вирощування складає 1,07 млн га., що підтверджує, що вирощування дині є економічно доцільним та перспективним напрямком в сільському господарстві [4,5]. В зв'язку із постійними динамічними змінами кліматичних умов ареал вирощування і поширення дині звичайної постійно змінюється [6]. Саме тому вивчення питання адаптивності дині до кліматичних умов є актуальним напрямом досліджень [7,8].

Адаптивну мінливість сорту розраховують за коефіцієнтом абсолютної адаптивності (КАА) [8,9]. При оцінці сорту на придатність до вирощування основним критерієм є урожайність з одиниці площі. В харчовій промисловості та в переробній галузі основною структурною складовою дині є відсоток мякушу, оскільки чим вищим є цей показник, тим більше створюється продукту переробки дині [10]. При хімічному аналізі мякушу визначають показник вмісту розчинного цукру, оскільки він впливає на смакові якості плоду [11].

Мета досліджень полягала у розрахунку врожайності та аналізі структури плодів, дослідженні параметрів адаптивності й екологічної пластичності та визначенні вмісту основних компонентів біохімічного комплексу плодів сортів та гібридів дині звичайної.

Дослідження проводились на дослідних ділянках кафедри овочівництва, НВВ Уманського національного університету (м. Умань, 48°46'N, 30°14'E) у 2023–2024 рр., за методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві [12].

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з гумусовим горизонтом товщиною 40–45 см та вмістом гумусу 1,5 %; рН (сольове) – 6,65; гідролітична кислотність – 2,6 мг-екв/100 г, насиченість ґрунту основами 90–95%, показник суми ввібраних основ – 24,6 мг-екв/100 г.

Схема сівби 1,4×1,4 м (5,1 тис. росл/га). Висівали насіння у відкритий ґрунт у першій декаді травня на глибину 3 см, коли температура ґрунту

становила 15 ° С. Площа облікової ділянки 40 м². Розташування варіантів – системне. Кожен варіант виконували в трьох повторностях.

Урожайність культури – ключовий показник, що визначає ефективність вирощування та правильність вибору сорту. За умови якісної технології виробництва можна найкраще реалізувати потенціал сорту та забезпечити найвищу урожайність.

Результати досліджень показують, що найвищу урожайність мали сорти Медова казка (63 т/га), Ананас (62,3 т/га), Престиж (62,1 т/га), та Рання 133 (61,7 т/га) та гібриди Кар'єра F₁ (61,7 т/га) та Мазін F₁ (55,1 т/га), що істотно вище від стандарту за рівня НР₀₅ = 2,0 т/га. Відзначено а варіювання даного показника у сортів складало було в межах 60 – 67 т/га і становило 12 % CV, а у гібридів даний показник був нижчим, але більш стабільним – 60– 62 т/га.

Аналізуючи структуру плодів відмічено, що найбільший відсоток мякоти мали сорти Тітовка (85%), Торпеда (84%), Карамель (83%) та гібриди Мазін F₁ (84%), Бізан F₁ (83%) та Валенсія F₁ (83%). Цей показник є важливим у харчовій та переробній промисловості, оскільки в структуру плоду для споживання використовується м'якоть плоду.

Найбільший відсоток насіння у структурі плоду мали сорти Медова казка(18%), Колгоспниця (16%) та гібрид Бланко F₁ (12%). Цей показник є важливим критерієм в селекційній роботі та насінництві дині звичайної.

Найбільший відсоток шкірки в структурі плоду мали сорти Канталупа (13%), Ананас (12%) та Дубівка (11%) та гібриди Retato Degli ortolani F₁ (14%), Кар'єра F₁ (13%) та Амал F₁ (12%). Цей показник є важливим при транспортуванні та зберіганні плодів, оскільки чим вищий цей показник тим довшим буде термін їх зберігання.

Найбільше розчинного цукру в мякоті плоду мали гібриди Кар'єра F₁ (227,8 мг/г), Амал F₁ (224,6 мг/г), Мазін F₁ (164,8 мг/г) та сорт Ананас(193,78), які переважали контрольний варіант за рівня НР₀₅ = 87,5 мг/г. Варіювання показника було незначним в межах 200-220 мг/г та становило CV = 0,74 %

Розрахувавши показник абсолютної адаптивності сортів та гібридів (КАА) виявлено, що найбільш адаптивними до умов Правобережного Лісостепу України були сорти Медова казка (КАА= 1,17), Ананас (1,16), Рання 133 (1,15) та гібриди Кар'єра F₁ (1,46), Мазін F₁ (1,3), та Амал F₁ (1,22), за яких коефіцієнт варіювання , був в межах CV = 0,02 – 0,06 % , та НР = 0,38.

Узагальнюючи всі показники структури, врожайності та адаптивності встановлено, що найбільш перспективними для вирощування в Правобережному Лісостепу України є сорти Медова казка, Ананас, Престиж та гібриди Кар'єра F₁, Мазін F₁, та Амал F₁.

Список використаної літератури

1. Majkowska-Gadomska J. Mineral content of melon fruit (*Cucumis melo* L.). *Journal of Elementology*. 2009. Vol. 14. No. 4.

2. Menon S.V., Rao T.V. Nutritional quality of muskmelon fruit as revealed by its biochemical properties during different rates of ripening. *International Food Research Journal*. 2012. Vol. 19. Vol. 4. P. 1621-1628.
3. Lija M., Beevy S. A Review on the diversity of Melon. *Plant Sci. Today*. 2021. Vol. 8. P. 995-1003.
4. National watermelon report. United States Department of Agriculture (USDA), 2025. 5 pp.
5. FAO. The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050. Rome. 2018. 224 pp.
6. Duncan J., Ewing J. Specialty melon production for small and direct-market growers. *ATTRA Sustain. Agric.* 2015. P. 1-16.
7. Qian C., Du T., Sun S., Liu W., Zheng H., Wang J. An integrated learning algorithm for early prediction of melon harvest. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12. No. 1. P. 18199.
8. Finlay K.W., Wilkinson G.N. The analysis of adaptation in a plant breeding program. *Aust. Journ. Agric. Res.* 1963. Vol. 14. P. 742-754.
9. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.* 1966. Vol. 6. No. 1. P. 36-40.
10. Kang S.W., Yun J.H., Jeong Y.S., Kim K.C., Lee D.H. Key-point detection of fruit for automatic harvesting of oriental melon. *Journal of Drive and Control*. 2024. Vol. 21. No. 2. P. 65-71.
11. Kesh H., Kaushik P. Advances in melon (*Cucumis melo* L.) breeding: An update. *Scientia Horticulturae*. 2021. Vol. 282. P. 110045.
12. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ГАПЛОЇДІЯ: ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ, ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ У СЕЛЕКЦІЇ СКОРОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Гайдаш О.Л., к.с.-г.н.

Негода Т.В., н.с.

Зубов Д.С., аспірант

ДУ «Інститут зернових культур НААН», м. Дніпро

a.gaidash88@ukr.net

У сучасній селекції кукурудзи важливим напрямом є створення скоростиглих гібридів, здатних забезпечити стабільну урожайність в умовах короткого вегетаційного періоду та під впливом абіотичних стресів [1, 2]. Висока ефективність селекційного процесу значною мірою залежить від використання прискорених методів створення гомозиготного матеріалу, серед яких метод індукованої гаплоїдії посідає провідне місце [3, 4].

У лабораторії методів селекції та первинного насінництва ДУ «Інститут зернових культур НААН» експериментальна гаплоїдія впроваджується як важливий інструмент селекційного процесу. У межах останніх досліджень здійснено вивчення ефективності нових перспективних гаплоіндукторів на різноплазменному селекційному матеріалі кукурудзи та проведено оцінку частоти істинних гаплоїдів і придатності їх до подальшої диплоїдизації та використання у гібридизаційних програмах [5, 6].

Мета дослідження. Оцінити ефективність індукції гаплоїдів у скоростиглих генотипах кукурудзи за участю різних гаплопродюсерів, визначити рівень виходу істинних гаплоїдів і матроклінної гаплоїдії, а також охарактеризувати потенціал відібраних гаплоїдних форм для подальшого використання у створенні гібридів з високою озерненістю качана.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили у 2022-2024 роках на базі лабораторії методів селекції та первинного насінництва ДУ «Інститут зернових культур НААН». У дослідженні було використано 95 селекційних зразків кукурудзи різного генетичного походження, віднесених до чотирьох гетерозисних груп: Iodent (35 зразків), Lancaster – 25 зразків, BSSS – 15 зразків), а також змішаної групи Міх (20 зразків). Всі зразки перебували на етапі отримання гаплоїдів.

Для індукції гаплоїдного стану застосовано чотири гаплопродюсери: ЗМК-1 (St), ДЗМ-2, ДЗМ-3 та ДЗМ-5, що були створені та апробовані в лабораторії. Гібридизація здійснювалась за класичною схемою із застосуванням гаплоіндукторів у ролі батьківської форми. Запилення здійснювали вручну, дотримуючись просторової ізоляції.

Оцінку ефективності гаплоіндукування проводили за кількістю маркованих зернівок, отриманих внаслідок запилення. Визначення істинних гаплоїдів серед відібраних зернин із ознаками гаплоїдного ембріона здійснювали методом пророщування та морфологічного аналізу сіянців на ранніх етапах розвитку. Показник істинної гаплоїдності виражався у відсотках від кількості маркованих зерен.

Додатково проводили оцінку частоти матроклінної гаплоїдії за діалельною схемою схрещувань 17 гібридних комбінацій. Показники озерненості качанів визначались як середній відсоток наповненості качана повноцінним зерном після контрольованого запилення.

Кореляційний аналіз між частотою гаплоїдії та озерненістю качана проводили за допомогою програмного пакета MS Excel і Statistica 10. Результати подано як середнє значення $\pm$ стандартна похибка.

Результати дослідження показали значні відмінності у частоті отримання істинних гаплоїдів залежно від застосованого гаплопродюсера. За результатами аналізу, найвищу ефективність продемонстрував гаплоіндуктор ДЗМ-5, забезпечивши 12,2 % істинних гаплоїдів серед відібраних маркованих зернівок. Дещо нижчі значення спостерігалися у ДЗМ-3 (7,0 %) та ДЗМ-2 (5,1 %). Гаплопродюсер ЗМК-1 (St), який часто використовується як стандарт, мав найнижчий показник – 4,8 %.

Ці дані підтверджують важливість підбору ефективного гаплопродюсера відповідно до генетичної природи материнських форм. У лабораторії методів селекції та первинного насінництва було встановлено, що використання адаптованих вітчизняних гаплопродюсерів (ДЗМ-3, ДЗМ-5) суттєво підвищує ефективність селекційного процесу в порівнянні з зарубіжними аналогами.

На прикладі 95 генотипів із чотирьох гетерозисних груп (Iodent, Lancaster, BSSS, Mix) встановлено варіативність реакції на індукцію гаплоїдії. Серед ліній групи Lancaster спостерігалася відносно вища частота виходу істинних гаплоїдів у порівнянні з групами Iodent BSSS та Mix, що узгоджується з даними зарубіжних досліджень щодо більшої гаплоїдогенної чутливості ліній зародкової плазми Lancaster.

Експериментальна гаплоїдія є ефективним інструментом прискореної селекції, який дозволяє отримати гомозиготні лінії вже в першому поколінні через індукцію гаплоїдів з подальшою дубляцією хромосом. Це суттєво зменшує тривалість селекційного циклу порівняно з традиційними методами самозапилення.

Практичні дослідження, проведені в лабораторії методів селекції та первинного насінництва ДУ Інститут зернових культур НААН, підтвердили ефективність нових гаплопродуцентів у створенні скоростиглих гібридів кукурудзи, адаптованих до умов Степу України. Зокрема, отримані гаплоїдні лінії демонструють високий рівень фертильності та стабільності агрономічних ознак.

Індукція гаплоїдів на синтетичних популяціях з різних зародкових плазм дала змогу виявити генотипи з високою реакцією на гаплоїдогенез, що відкриває перспективи для подальшої оптимізації генетичної основи гібридних сортів кукурудзи.

Створення гаплоїдних ліній скоростиглого типу є пріоритетом сучасного кукурудзівництва, зважаючи на вимоги до інтенсивного землеробства, зменшення тривалості вегетаційного періоду, адаптації до кліматичних змін та потреб у ресурсозбереженні.

Інтеграція експериментальної гаплоїдії в класичні та молекулярно-генетичні методи селекції забезпечує зростання точності добору, дозволяючи швидше фіксувати цінні рецесивні алелі, проводити геномне картування та генотипування на ранніх етапах добору.

Подальший розвиток гаплоїдної селекції вимагає вдосконалення технік індукції, уніфікації протоколів дубляції хромосом та застосування високотехнологічного фітотронного обладнання для контролю за умовами вирощування та швидкого виявлення справжніх гаплоїдів на основі маркерної діагностики.

Список використаної літератури

1. Makinde S. A., Badu-Apraku B., Ariyo O. J., Porbeni J. B. Combining ability of extra-early maturing pro-vitamin A maize (*Zea mays* L.) inbred lines and

performance of derived hybrids under *Striga hermonthica* infestation and low soil nitrogen. *PLoS One*. 2023. Vol. 18(2). e0280814.

2. Badu-Apraku B., Talabi A. O., Fakorede M. A. B., Fasanmade Y., Gedil M., Magorokosho C., Asiedu R. Yield gains and associated changes in an early yellow biparental maize population following genomic selection for *Striga* resistance and drought tolerance. *BMC Plant Biology*. 2019. Vol. 19(1). P. 129.

3. Badu-Apraku B., Abubakar A. M., Adu G. B., Yacoubou A.M., Adewale S., Adejumo I. I. Enhancing genetic gains in grain yield and efficiency of testing sites of early-maturing maize hybrids under contrasting environments. *Genes (Basel)*. 2023. Vol. 14(10). P. 1900.

4. Gedil M., Maazou A. S., Zebire D. A., Garcia-Oliveira A. L., Unachukwu N., Petroli C., Hearne S., Everett L. A., Kim S. K., Menkir A. Genetic structure analysis and identifying key founder inbred lines in diverse elite sub-tropical maize inbred lines. *Scientific Reports*. 2023. Vol. 13(1). P. 11695.

5. Гайдаш О. Л., Зубов Д. С. Селекція генетично маркованих ліній кукурудзи зі спадковими та індукованими формами партеногенеза Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції «Молекулярна генетика, селекція та біотехнологія агрокультур: досягнення та виклики», м. Одеса, Україна, 12 грудня 2024 року. Одеса: ІКОСГ НААН, 2024. 80 с.

6. Гайдаш О. Л. Перспективи використання гаплопродюсерів в селекції кукурудзи. Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців, 24–25 жовтня 2024 р., Одеса : Одеський державний аграрний університет, 2024. 673 с.

МІНЛИВІСТЬ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ ДИНІ ЗА ОСНОВНИМИ ГОСПОДАРСЬКИМИ ОЗНАКАМИ

Палінчак О.В.

Заверталюк В.Ф., к.с.-г.н., доцент

Дніпропетровська дослідна станція

Інституту овочівництва і баштанництва НААН, м. Дніпро

Opynnoe@i.ua

В гетерозисній селекції перехреснозапильних рослин все більшого значення набуває створення сучасного лінійного матеріалу на основі високопродуктивних вихідних форм. Зокрема, у баштанних культур (кавун, диня, гарбуз), увага акцентується на поєднанні в одному генотипі сукупності господарських показників.

Лінії мають незаперечні переваги для синтезу нових гетерозисних гібридів кавуна, які будуть відповідати вимогам ринку: високоврожайних, ранньостиглих

та середньоранніх з високою якістю плодів, стійких до біотичних та абіотичних чинників довкілля. В процесі дослідницької роботи з цією культурою виділено 49 ліній зі значним позитивним ефектом загальної комбінаційної здатності за ознакою «урожайність» ($g_i=0,18-22,51$; $g_j=0,09-47,08$) [1].

На культурі гарбуза мускатного доведено спроможність направленого добору на підвищення вмісту в плодах хімічних показників (суха речовина, каротин) при створенні самозапилених ліній. За рахунок цих факторів, створено новий гібрид, який суттєво перевищив аналог за вмістом сухої речовини (14,24 %, +2,20 %) та бета-каротину (5,16 мг/100 г, +0,65 мг/100 г) [2].

Складність подібного підходу до дині полягає у необхідності ґрунтовного аналізу мінливості господарських показників плоду, як у вихідних ліній, так і у гібридів. Проте, створення останніх на лінійній основі забезпечує гетерозисний ефект за масою плоду на 121–182% [3].

Отже, дослідження особливостей реалізації лініями дині біологічного та господарського потенціалу позитивно впливатиме на ефективність результатів гетерозисної селекції.

Мета досліджень: визначити варіабельність самозапилених ліній дині звичайної за господарсько-цінними ознаками.

Дослідження проводили у ДДС ІОБ НААН у 2024 р. Досліди закладали згідно з існуючими методиками в овочівництві і баштанництві [4]. Методи досліджень: польові (обліки, спостереження), лабораторні, статистичні. Технологія вирощування дині узгоджена зі стандартом ДСТУ 5045:2008.

У вивченні знаходились 24 інцухт-лінії третього та четвертого покоління, які були створені в попередні роки на основі оцінки сортозразків за комплексом ознак. Вихідні форми – 24 зразки різного еколого-географічного походження.

Серед самозапилених ліній вивчено характер впливу вихідних форм на рівень формування морфобіологічних показників. Встановлено рівень стресостійкості до дії несприятливих екологічних факторів навколишнього середовища: високу інтенсивність розвитку листового апарату мали лінії к-41112, к-41116, к-41121, к-42066.

Досліджено мінливість лінійного матеріалу за основними господарськими показниками та встановлено його основні статистичні характеристики: тривалість вегетаційного періоду (52–85 діб, $V = 13,6\%$), продуктивність (0,55–2,33 кг/росл., 35,8%), середня маса плоду (0,55–1,90 кг, 32,3%), кількість плодів на рослині (1,0–2,1 шт., $V = 24,0\%$), товщина м'якоті (1,7–4,2 см, 21,6%), вміст сухої розчинної речовини (8,0–9,5%, $V = 4,3\%$) (табл. 1).

Найбільш стабільним був показник вмісту сухої розчинної речовини, як побічна ознака якості плодів. Продуктивність та її складові мали середній та високий ступінь мінливості.

За тривалістю вегетаційного періоду 13 ліній були умовно віднесені до ранньої (52–66 діб), 8 ліній – до середньоранньої (72–79 діб), 3 лінії – до середньої групи стиглості (85 діб). Найбільш скоростиглими були 7 ліній:

к-42066 (вегетаційний період 52 доби), к-41112, к-41114, к-41117, к-41119, к-41123 (58 діб). По чотирьох лініях (к-42021, к-41113, к-41116, к-42019)

встановлено, що усі плоди достигали одночасно. Коротким період плодоношення був також у ліній к-41126 та к-41118 (6 діб).

Таблиця 1. Результати вивчення господарських ознак у ліній дині, 2024 р.

Номер лінії	Вегетаційний період, діб	Період плодоношення, діб	Продуктивність, кг/росл.	Середня маса плоду, кг	Кількість плодів на рослині, шт.	Товщина м'якуша, см	Вміст сухої розчинної речовини, %
41110 I ₃	72	13	0,85	0,85	1,0	2,3	8,9
41112 I ₃	58	27	1,59	1,01	1,6	3,2	8,9
41113 I ₃	85	0	0,55	0,55	1,0	2,0	8,0
41114 I ₃	58	27	1,39	0,66	2,1	2,6	8,6
40125 I ₃	66	19	1,27	0,64	2,0	1,7	8,2
41116 I ₃	85	0	2,16	1,26	1,7	4,2	9,0
40128 I ₃	72	13	1,16	0,97	1,2	2,1	9,0
41117 I ₃	58	27	1,28	1,02	1,3	2,6	8,5
41118 I ₃	79	6	0,55	0,55	1,0	2,3	8,5
41119 I ₃	58	27	2,14	1,48	1,4	3,7	9,5
41121 I ₃	66	19	2,33	1,40	1,7	2,7	9,1
41123 I ₃	58	27	1,15	0,77	1,5	2,0	8,7
41124 I ₃	66	19	1,30	1,04	1,3	3,1	9,1
41126 I ₃	66	6	1,04	0,83	1,3	2,9	9,1
42013 I ₄	66	19	1,11	0,89	1,3	2,4	8,7
42048 I ₄	66	19	1,48	1,06	1,4	3,1	8,3
42049 I ₄	72	13	1,27	0,63	2,0	2,3	8,6
42062 I ₄	72	13	1,15	1,15	1,0	2,5	8,5
42066 I ₄	52	33	1,21	1,01	1,2	2,6	8,2
42067 I ₄	58	27	1,90	1,90	1,0	3,0	8,5
42019 I ₄	85	0	1,53	1,15	1,3	2,1	8,7
42021 I ₄	72	0	0,73	0,73	1,0	3,0	9,0
42074 I ₄	72	13	1,07	0,83	1,3	3,0	8,7
42075 I ₄	72	13	1,92	1,20	1,6	2,5	8,1
Середнє	69	16	1,34	0,98	1,4	2,7	8,7
Розмах	52–85	0–33	0,55–2,33	0,55–1,90	1,0–2,1	1,7–4,2	8,0–9,5
Медіана	66	16	1,27	0,97	1,3	2,6	8,7
V, %	13,6	63,7	35,8	32,3	24,0	21,6	4,3

Продуктивність варіювала залежно від лінії в діапазоні 0,55–2,33 кг/росл. Низький її рівень відмічено у чотирьох (0,55–1,85 кг/росл.), посередній – у семи (1,07–1,21 кг/росл.), високий – у восьми (1,27–1,59 кг/росл.), дуже високий – у п'яти ліній (1,90–2,33 кг/росл.). За найбільш продуктивні визначено лінії к-42067 (1,90 кг/росл.), к-39075 (1,92 кг/росл.), к-41119 (2,14 кг/росл.), к-41116 (2,16 кг/росл.), к-41121 (2,33 кг/росл.).

Середня маса плоду змінювалась від 0,55 до 1,90 кг при 1,0–2,1 шт. на рослині. Плоди великого та вище середнього розміру відмічено у трьох ліній к-41121 (1,40 кг), к-41119 (1,48 кг), к-42067 (1,90 кг); середнього – у більшості (15) ліній (0,77–1,26 кг); мілкого – у чотирьох ліній (0,63–0,73 кг), дуже мілкого – у

ліній к-41113 та к-41118 (0,55 кг).

Багатоплідністю відзначились лінії к-42049 (2,0 шт.), к-40125 (2,0 шт.), к-41114 (2,1 шт.), проте середня маса плоду була невисокою (0,63–0,66 кг). По групі з семи ліній, що мали середню кількість плодів (1,4–1,7 шт.), найбільш вдало компоненти продуктивності поєднувались у лініях к-41119 та к-41121. У інших 14 ліній цей показник наближувався до 1,0–1,3 шт.

За товщиною м'якоті вирізнялись вісім ліній: к-42021, к-42067, к-42074 (по 3,0 см), к-41124 (3,3 см), к-42048 (по 3,1 см), к-41112 (3,2 см), к-41119 (3,7 см), к-41116 (4,2 см). У 16 ліній цей показник був в межах 1,7–2,9 см. Значення вмісту сухої розчинної речовини серед інцухт-ліній були середніми (8,0–9,5%). Найбільш якісними визначено плоди у семи ліній: к-41116, к-42021, к-40128 (по 9,0%), к-41126, к-41121, к-41124 (по 9,1%), к-41119 (9,5%).

Таким чином, за комплексом цінних господарських ознак виділено 5 ранньостиглих інцухт-ліній – к-41112 І₃, к-41119 І₃, к-41121 І₃, к-42067 І₄, 42075 І₄ (вегетаційний період 58–72 доби, продуктивність 1,59–2,33 кг/росл., маса плоду 1,01–1,90 кг, вміст сухої розчинної речовини 8,1–9,5%).

Список використаної літератури

1. Сергієнко О. В. Результати використання нових батьківських ліній кавуна (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai) при створенні конкурентнодатних високогетерозисних гібридних комбінацій першого покоління. *Овочівництво і баштанництво*. 2018. Вип. 64. С. 14–23.
2. Колесник І.І., Палінчак О.В. Створення ліній і гібридів гарбуза з підвищеним вмістом каротину. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69. Ч. 2. С. 58–75.
3. Ram M. J., Devaraju P. J. Combining ability for seed and fruit quality traits using line x tester analysis in muskmelon (*Cucumis melo* L.). *The Mysore Journal of Agricultural Sciences*. 2022. Vol. 56 (2). P. 264–270.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ПІДВИЩЕННЯ ПОСІВНИХ ПЛОЩ ТА УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ СОЇ

Панцирева Г.В., д.с.-г.н, доцент

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця
apantsyreva@ukr.net

Україна, як аграрна держава, має суттєвий потенціал для наросування як посівних площ, так і урожайності сої. Сприятливими регіонами для вирощування сої в Україні є зона Лісостепу, у якій зосереджено близько 60%

усіх посівних площ під соєю, Полісся, де її посівні площі у структурі займають 24% і Степ – 16% посівних площ [1].

На думку науковців: важливим завданням сучасних сортів сої є їх висока адаптивність до несприятливих чинників та здатність максимально реалізувати свій потенціал продуктивності у поєднанні з високою якістю насіння [2-4].

В Україні придатні до вирощування сорти сої, що належать до п'яти груп стиглості: ультраскоростиглі – з вегетаційним періодом до 85 діб; ранньостиглі – 86–105 діб; середньо ранньостиглі – 106–125 діб; середньостиглі – 126–135 діб та середньо пізньостиглі – 136–145 діб.

Загалом до Державного реєстру сортів рослин України на 2022 рік занесені 283 сорти сої. Серед груп стиглості сої найчисельнішою є середньо ранньостиглі сорти, що складають 56% від усіх сортів. Група ранньостиглих сортів у структурі займає 25%, середньостиглі – 11%, ультра скоростиглі – 6%, і сорти середньо пізньостиглої групи за кількістю є найменш чисельними – 2% або лише 4 сорти.

Наведені міркування дозволяють зробити висновок, що сучасні сорти сої повинні відзначатися високими адаптивними властивостями. Також важливою складовою сортового складу сої має бути якість урожаю, екологічна стійкість до несприятливих чинників навколишнього середовища та економічна доцільність вирощування. Разом з тим, при виборі сорту сої необхідно враховувати природно-кліматичні умови, де він буде вирощуватися, хімічний склад насіння, висоту закладки нижніх бобів. Важлива наявність у бобі сої не менше 3-х насінин і 10–11 продуктивних вузлів на стеблі. Рослина повинна бути компактною, із закінченим типом росту. Також достиглий і готовий до збирання сорт не повинен розтріскуватися і обсіпатися [4].

За даними Ткачука О.П., при виборі сорту сої, важливою його характеристикою є інтенсивність росту на початкових етапах. Сорти, які характеризуються високою енергією початкового росту, швидко закривають поверхню ґрунту та зумовлюють менше випаровування вологи з ґрунту. Також важливою характеристикою сортів сої має бути їх висока посухостійкість, зокрема це мають бути сорти, які рекомендовані до вирощування у Степу України. Це дозволить ефективно зберігати та використовувати незначні запаси вологи за рахунок зменшення випаровування та повного покриття ґрунту листовим апаратом, що буде повільніше реагувати на дефіцит вологи.

Отже, у зв'язку із цим особливо актуально в Україні стоїть питання достатнього асортименту сої різних груп стиглості: ультра скоростиглі, ранньостиглі, середньо ранньостиглі, середньостиглі та середньо пізньостиглі. В умовах інтенсивного землеробства з екстремальними погодними умовами важливо вирощувати у господарствах кілька сортів різних груп стиглості. Проте визначальним чинником при структурному розподілі між цим групами сортів мають бути показники продуктивності, якості урожаю, технологічності і стійкості до несприятливих умов.

Список використаної літератури

1. Петриченко В.Ф. Обґрунтування технологій вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 10. Спецвипуск С. 6–10.
2. Pantsyreva H., Mazur K. Research of early rating soybean varieties on technology and agroecological resistance. *Theoretical and practical aspects of the development of modern scientific research: scientific monograph. Part 2*. Riga, Latvia: Publishing House «Baltija Publishing», 2022. P. 84–108.
3. Мазур В.А., Мазур К.В., Панцирева Г.В. Виробництво і експорт зернових та зернобобових культур в умовах військового стану. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 3 (26). С. 66–76.
4. Мазур В.А., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Верховлюк С.Д. Технологічність, екологічність та продуктивність середньоранньостиглих сортів сої. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2022. № 1 (95).
5. Ткачук О.П., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Екологічна оцінка середньостиглих і середньо пізньостиглих сортів сої. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 1 (24). С. 5–15.

СЕЛЕКЦІЙНА СКЛАДОВА ПОШИРЕННЯ ХРИЗАНТЕМИ УВІНЧАНОЇ В ОВОЧІВНИЦТВІ УКРАЇНИ

Позняк О.В., м.н.с.

*Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і багданництва НААН, с.
Крути Чернігівської обл.
konf-dsmayak@ukr.net*

Кондратенко С.І., д.с.-г.н, с.н.с.

Інститут овочівництва і багданництва НААН, сел. Селекційне Харківської обл.

Одним з актуальних завдань розвитку аграрного сектору економіки є покращення видового складу та, відповідно, сортименту овочевих рослин, за рахунок створення сортів малопоширених видів, придатних до вирощування у різних агрокліматичних зонах України. Проблемою залишається також вузький асортимент створюваних вітчизняними науковими установами нових сортів овочевих рослин, зокрема зеленних, малопоширених і багаторічних видів [1]. За таких умов особливого значення для розвитку вітчизняного овочівництва набуває пошук, інтродукція та введення у широке практичне використання нових, нетрадиційних для певної зони вирощування, малопоширених, екзотичних високопродуктивних видів і форм зеленних, пряно-смакових, пряно-ароматичних, делікатесних і лікарських рослин. В сучасних умовах актуальним напрямом селекційних досліджень є створення вітчизняного сортименту овочевих рослин, які відсутні у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні

[2] і до недавнього часу імпортувалися з-за кордону, що сприятиме повному імпортозаміщенню та дозволить вирощувати цінну овочеву продукцію виключно за рахунок використання насіння вітчизняних сортів малопоширених видів рослин [3].

Дослідження у напрямі селекції малопоширених видів рослин овочевого напрямку використання в установі проводяться за завданням 20.00.01.26. П «Розширення генофонду сортів і ліній малопоширених видів рослин овочевого напрямку використання, придатних до органічних технологій вирощування», що є складовою частиною програми наукових досліджень Національної академії аграрних наук України 20 «Селекція і технології виробництва овочевих та баштанних культур» «Овочівництво і баштанництво», завдання першого рівня 20.00.01 «Теоретико-методологічна база селекційного процесу створення стресотолерантних сортів і гібридів овочевих і баштанних культур на основі сучасних методів генетики та біотехнології». Селекційна робота проводиться за загальноприйнятими методичними рекомендаціями з урахуванням біологічних особливостей досліджуваних видів рослин [4], оцінка селекційного матеріалу на відмінність, однорідність і стабільність - за методикою Українського інституту експертизи сортів рослин [5].

Цінним видом рослин, перспективних для використання у вітчизняному овочівництві, є хризантема увінчана (*Chrysanthemum coronarium* L., синонім - *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach.), овочеві форми якої формують розетку соковитих листків. Продуктивними органами є листки, молоді пагони та пуп'янки [6]. Рослина синтезує важливі біологічно активні речовини: вітаміни, каротини, мікро- і макроелементи, прості та складні вуглеводи, протеїни, флавоноїди, лактони, ефірну олію; зелену масу використовують як дієтичний харчовий продукт [7, 8].

На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН у розсаднику конкурсного сортовипробування хризантеми увінчаної проведена оцінка 4 перспективних зразків; за поєднанням урожайності зеленої маси та періоду господарської придатності виділений зразок Л-2024/4Х, урожайність якого становить 21,1 т/га, що на 131,8 % більше за стандарт (сорт густо облистяний, у салатній стадії формує соковиті пагони першого порядку, що придатні для вживання у свіжому вигляді); період господарської придатності триває 19 діб, що на 7 діб більше за стандарт. Зразок середньостиглий, початок збиральної стиглості настає на 29 добу після масових сходів (на 3 доби пізніше за стандарт). Створені в установі перспективні форми Л-2024/1Х, Л-2024/2Х та К-2024/3Х також переважають стандарт за основними господарсько-цінними показниками (урожайність зеленої маси більша за стандарт на 37,4-75,8 %, період господарської придатності триває на 2-3 доби довше).

Комплексна оцінка перспективних форм хризантеми увінчаної овочевого напрямку використання буде продовжена у 2025 р., за результатами кращий зразок буде переданий до компетентного органу для проведення науково-технічної експертизи з метою реєстрації сорту та прав на нього.

Висновки. На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН проводиться селекційна робота зі створення конкурентоспроможного сорту хризантеми увінчаної, придатного для використання в овочівництві. Створені перспективні форми з високими показниками продуктивності та адаптивності, проводиться їх конкурсне сортовипробування.

Список використаної літератури

1. Кравченко В. А., Гуляк Н. В. Підвищення ефективності селекції і насінництва овочевих рослин. *Овочівництво і баштанництво* : міжвід. темат. наук. зб-к. Харків: ТОВ «Виробниче підприємство «Плеяда», 2014. Вип. 60. С. 15-19.
2. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні_04.03.2025 р. / [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reystestr-sortiv-roslin>.
3. Позняк О. В., Кондратенко С. І. Створення вітчизняних сортів малопоширених видів рослин як фактор розширення асортименту овочевої продукції та імпортозаміщення в умовах сьогодення і післявоєнної відбудови України. *Консолідація заради майбутнього: наукові здобутки вчених задля перемоги та післявоєнної відбудови України*: збірник тез Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених та спеціалістів (29 серпня 2024 р., м. Полтава, Україна) [Електронне видання] / НААН, Інститут свинарства і АПВ НААН, Полтав. держ. с.-г. досл. станція ім. М. І. Вавилова. Полтава, 2024. С. 19-23.
4. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / За ред. Т.К. Горової і К.І. Яковенка. Харків, 2001. 644 с.
5. Методика проведення експертизи сортів рослин групи лікарських та ефіроолійних на відмінність, однорідність і стабільність. [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://sops.gov.ua/uploads/page/Meth_DUS/Method_meds2020.pdf. С. 747-755.
6. Дидів О. Й., Дидів І. В., Дидів А. І. Хризантема – квітка та овоч: перспективи вирощування. *Особливості адаптивної селекції і насінництва баштанних культур в умовах Південного степу України*: матеріали Всеукраїнської заочної наукової конференції, присвяченої 50-річчю від дня створення Херсонської селекційної дослідної станції баштанництва (08 жовтня 2020 р., м. Гола Пристань, Херсонська область, Україна). Гола Пристань: 2020. С. 57-58.
7. Іващенко І. В., Рахметов Д. Б., Котюк Л. А. Сезонні ритми розвитку рослин *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach. в Центральному Поліссі України. *Біологія та екологія*. 2022. Том 8. № 1. С. 34-39. DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.1.275393>.
8. Іващенко І. В., Рахметов Д. Б., Котюк Л. А. Особливості онтоморфогенезу *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach. (Asteraceae) за інтродукції в ботанічному саду ЖНАЕУ. *Збереження різноманіття рослинного*

світу у ботсадах та дендропарках: традиції, сучасність, перспективи: Матеріали міжнародної наукової конференції до 230-річчя дендропарку «Олександрія» НАН України, 19–20 вересня 2018 р. Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. С. 159-162.

АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОНТРОЛЬ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ У ТЕПЛИЦЯХ ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ СЕЛЕКЦІЇ НОВИХ СОРТІВ: ОГЛЯД ПІДХОДІВ І ПЕРСПЕКТИВИ

Салінко Н.М., здобувачка вищої освіти

Мелконов Г.Л., к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, м. Київ
atp-22d-1261@snu.edu.ua

Пошук нових, адаптивних до кліматичних викликів сортів сільськогосподарських культур є ключовим завданням сучасної селекційної науки. Зміна клімату спричиняє зростання частоти посух, температурних стресів, нерівномірного випадання опадів, що суттєво впливає на продуктивність традиційних сортів. У цьому контексті особливої ваги набуває розвиток керованих агротехнічних середовищ, зокрема — тепличного господарства, яке здатне забезпечити контрольовані умови для вирощування та селекційної оцінки рослин.

Сучасні тепличні комплекси вже давно перестали бути просто захищеним ґрунтом. Вони перетворюються на високотехнологічні середовища з автоматизованими системами клімат-контролю, які включають точне управління температурою, вологістю, концентрацією вуглекислого газу (CO₂), освітленістю, фотоперіодом, а також рівнем поживних речовин у ґрунті або гідропоніці.

Основними компонентами таких систем є:

Сенсори температури, вологості повітря і ґрунту, освітленості, CO₂;

Мікроконтролери (наприклад, Arduino, ESP32, Raspberry Pi) для збору та обробки даних;

Виконавчі механізми (вентилятори, обігрівачі, зрошувачі, світлодіодні лампи);

Програмне забезпечення з інтерфейсом для регулювання та моніторингу параметрів в режимі реального часу.

У таких умовах можна проводити селекційні експерименти з високою повторюваністю, що дає змогу оцінювати нові генотипи не лише за стандартними агрономічними показниками, але й за реакцією на певні стресові фактори. Наприклад, моделюючи періоди посухи або надлишкової вологості, можна вивчити пластичність культур щодо адаптації до змін навколишнього середовища [1].

Застосування автоматизованих рішень у селекційних теплицях дає такі переваги:

- зменшення впливу людського фактора;
- прискорення дослідного циклу (в деяких випадках — до 3 разів);
- формування великої кількості статистично достовірних даних;

поєднання з іншими технологіями — фітотронікою, системами точного живлення, гідропонікою.

Наприклад, у проектах типу PlantCube (Німеччина) застосовуються автоматизовані блоки керування, що дозволяють змінювати температуру, вологість, спектр освітлення та вміст поживних речовин у реальному часі [3]. Дані збираються на основі сенсорних мереж, зберігаються у хмарі та аналізуються з використанням алгоритмів штучного інтелекту.

Крім того, у дослідженнях Zhang et al. (2021) підкреслено важливість застосування AI-моделей для оптимізації кліматичних параметрів у теплицях відповідно до цільових фаз розвитку рослини — від проростання до цвітіння та формування плодів [4].

Водночас існують і технічні та економічні виклики: висока вартість впровадження складних сенсорних систем, потреба в технічному обслуговуванні, ризики збою в роботі програмного забезпечення. Незважаючи на це, довгострокова економія ресурсів, підвищення точності та зниження втрат роблять автоматизацію теплиць надзвичайно перспективним напрямом у сфері агротехнологій.

Таким чином, автоматизовані кліматичні системи стають незамінним інструментом у селекційній практиці. Їх впровадження сприяє пришвидшенню створення нових, більш стійких сортів, здатних забезпечити продовольчу безпеку в умовах глобального потепління та нестабільності агрокліматичних умов.

Список використаної літератури

1. Shamshiri R.R. et al. Advances in greenhouse automation and controlled environment agriculture: A transition to plant factories and urban agriculture. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*. 2018. Vol. 11(1). P. 1–22.
2. Körner O., Challa H. Process-based humidity control regime for greenhouse crops. *Biosystems Engineering*. 2003. Vol. 84(3). P. 353–362.
3. Infarm. PlantCube Technology Overview. URL: <https://www.infarm.com>
4. Zhang Y. et al. Application of AI in Smart Agriculture: A Review. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2021. Vol. 189. P. 106438.

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ВМІСТ ОЛІЇ В НАСІННІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ У ЗОНІ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Світлакова А.С., доктор філософії (PhD), с.н.с.

Вареник Б.Ф., к/с.-г.н., с.н.с., доцент

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, м. Одеса

alena_1410@ukr.net

Соняшник одна із небагатьох культур, яка спроможна витримувати високі температури та недостатню кількість опадів. Завдяки специфічній структури основних органів (корінь, стебло, листок, кошик), соняшник більш стійкий до абіотичних факторів, завдяки чому його успішно вирощують у засушливих районах. Глибоко проникаюче коріння культури отримує доступ до підземної води та тим самих регулює площу листя відповідно до наявної вологи. Соняшник може витримати короткий період посухи, а потім відновитися з меншими втратами врожаю, по відношенню до інших культур [1].

Але, незважаючи на високу адаптивність соняшнику до екстремальних умов вирощування, зростання середньодобових температур, особливо в критичні фази розвитку соняшнику (цвітіння та налив насіння) може призводити до скорочення вегетаційного періоду, що зменшує час на формування врожаю; зниження маси 1000 насінин та загальної урожайності через порушення фотосинтезу та метаболічних процесів; зменшення ефективності запилення та формування насіння. За даними досліджень, підвищення температури може спричинити надмірний тепловий стрес і зниження ефективності виробництва соняшнику [2].

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ-НЦНС) знаходиться у зоні Південного Степу України. Територія Степу України характеризується складними кліматичними умовами та відноситься до зони недостатнього зволоження. Дефіцит вологи у Південному Степу, особливо під час критичних фаз розвитку соняшнику, зумовлює зниження фотосинтетичної активності рослин, зменшення кількості та маси насіння, погіршення загальної продуктивності культури [3].

Кліматичні стреси, зокрема посуха та високі температури, можуть впливати на вміст олії в насінні соняшнику. У деяких випадках спостерігається підвищення відсотка олії внаслідок концентрації поживних речовин у меншій масі насіння. Однак загальне зменшення маси врожаю призводить до зниження валового збору олії. Дослідження вказують на необхідність подальших вивчень впливу кліматичних факторів на якість насіння соняшнику в умовах Південного Степу України [4].

За роки існування відділу селекції та насінництва перехреснозапильних культур було напрацьовано велику кількість селекційного матеріалу та створено гібриди, які пристосовані до даних умов вирощування.

Для визначення впливу екстремальних умов на урожайність та вміст олії в насінні соняшнику (табл. 1), використали гібриди селекції СГІ-НЦНС (Бастіон, Віват, Бар'єр), Інституту олійних культур (Агрономічний, Божедар, Серпанок) та Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (Ярило, Голкіпер, Азарт).

Таблиця 1. Урожайність та вміст олії в насінні гібридів соняшнику за 2023-2024 рр., (т/га, %)

Гібриди	Урожайність, т/га		Вміст олії в насінні, %	
	2023	2024	2023	2024
Бастіон	1,62	1,26	47,5	45,9
Віват	1,79	1,38	47,3	45,3
Бар'єр	1,83	1,45	47	45,5
Агрономічний	1,57	1,06	44,9	43,4
Божедар	1,58	1,23	45,8	44,5
Серпанок	1,41	1,03	47,8	46,1
Ярило	1,48	1,17	46,7	45,2
Голкіпер	1,42	1,06	42,9	41,2
Азарт	1,37	1,03	46,9	45,3
НІР _{0,05}	0,0434		0,1492	

У результаті проведеного аналізу виявлено істотне зниження урожайності та вмісту олії в насінні соняшника у 2024 році порівняно з 2023 роком. Урожайність у середньому зменшилась з 1,57 т/га до 1,19 т/га, а вміст олії — з 46,53% до 44,89%. Розраховані значення НІР (0,0434 т/га для урожайності та 0,1492% для вмісту олії) підтверджують, що зафіксовані зміни є статистично достовірними ($p < 0.05$). Це свідчить про суттєвий вплив несприятливих погодних умов або інших стресових чинників у 2024 році на ріст, розвиток та продуктивність культури.

Сучасні гібриди соняшнику демонструють різну адаптивність до стресових умов. Деякі гібриди мають підвищену посухо- та жаростійкість, що дозволяє зберігати стабільну врожайність і олійність. Інші гібриди менш адаптовані до екстремальних погодних умов, що призводить до значних втрат урожаю. Вибір відповідних гібридів є ключовим фактором для забезпечення стабільного виробництва соняшнику в умовах змінного клімату.

Ефективність селекційного процесу за даною проблематикою значною мірою залежить від комплексності досліджень. Контроль має здійснюватися на ранніх етапах селекційного процесу і при взаємодії селекціонерів з фізіологами та біохіміками. При створенні стійких генотипів необхідні випробування на стійкість до абіотичний стресів значної кількості сортозразків і селекційних ліній, отриманих в процесі схрещування і подальшого добору. Тому слід віддавати перевагу експрес-методам, зокрема біохімічним. У зв'язку з цим, в літературі частіше підкреслюють доцільність застосування біохімічних критеріїв при створенні стійких до абіотичних стресорів генотипів рослин.

Розроблені в СГІ-НЦНС методи базуються на аналізі частки (%) проростання насіння соняшнику на розчинах сахарози при підвищеній температурі (+39⁰C), зміни активності лектинів клітинних стінок, сахарозофосфатсинтази та вмісту абсцизової кислоти, сахарози, малонового діальдегіду та відновленого глутатіону в проростках соняшнику, які відрізнялися за рівнем посухо- та жаростійкості, та вирощених в умовах дефіциту та підвищеної температури.

Зміна клімату вимагає розробки та впровадження нових селекційних стратегій таких як: створення гібридів з підвищеною стійкістю до посухи та високих температур; збереження високої олійності та врожайності в умовах стресових факторів; використання сучасних методів селекції та біотехнологій для прискорення виведення адаптованих сортів.

Селекційні дослідження спрямовані на поглиблення знань про успадкування кількісних і якісних ознак, стійкість до стресових факторів довкілля та використання цих знань для створення високопродуктивних сортів рослин, адаптованих до певних умов вирощування

Список використаної літератури

1. Kaya Y., Jovic S., Miladinovic D. Sunflower. *Technological innovations in major world oil crops*. 2012. Vol. 1. P. 85–129.
2. Кривохижа Є.М., Матвіїшин А.І., Бринь В.Т. Вплив зміни клімату на врожайність основних сільськогосподарських культур в Україні. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. № 44. С. 33–37.
3. Гузь М., Чухліб А., Симоненко О. Прогностична оцінка впливу кліматичних змін на виробництво соняшнику: аналіз рядів динаміки та моделювання трендів. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2024. № 1. С. 438–445.
4. Нестерчук В.В. Напрями оптимізації елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах Півдня України (оглядова). *Зрошуване землеробство*. 2015. № 63. С. 84–86.

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ ГОЛОЗЕРНИХ ФОРМ BIVCA (AVENA NUDA L.)

Солодушко В. П., к.с.-г.н, с.н.с.

Солодушко М.М., к.с.-г.н, с.н.с.

Кулініч О. О., к.с.-г.н, с.н.с.

Державна установа «Інститут зернових культур НААН», м. Дніпро
solodushko.nv@gmail.com

В Україні овес (*Avena sativa* L.) є традиційною зерновою культурою впродовж багатьох століть.

Широке розповсюдження він отримав завдяки високим кормовим та харчовим цінностям і різнобічному використанню [1].

В останні десятиліття у світі збільшився попит на продукти харчування, які виготовляються із зерна вівса. За біохімічною характеристикою це унікальна за оптимальним співвідношенням вуглеводів, білків і жирів культура. У зерні вівса містяться ефірні масла, вітаміни групи В, каротин, калій, магній, фосфор, залізо, цинк, йод тощо. Білок містить в своєму складі незамінні амінокислоти триптофан та лізин. Різноманіття корисних властивостей дозволяє широко використовувати зерно вівса в харчовій промисловості для виробництва дієтичного і дитячого харчування [2].

Суттєвим резервом у вирішенні проблеми саме дієтичного харчування є голозерний овес, який використовується як на харчові цілі, так і на кормові, без попереднього оброблення, що знижує витрати і собівартість продукції. Голозерні форми вівса за показниками кількості і якості протеїну переважають будь-яку злакову культуру, в зерні цієї форми накопичується 16,6–18 % рослинного білка, що перевищує його вміст у зерні вівса плівчастого на 38–60 % [3].

Урожайний потенціал голозерного вівса становить 4,5–5,0, а в деяких регіонах і до 6,0 т/га. Однією з причин дещо нижчої продуктивності рослин голозерних сортів в порівнянні з плівчастими генотипами є низька маса 1000 насінин (22–29 г), що пов'язано з відсутністю плівки у зернівки [4].

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, на сьогоднішній день для степової зони рекомендований лише один сорт вівса голозерних форм [5].

Приймаючи до уваги вищезазначене, в завдання програмних досліджень входило вивчення та виявлення кращих вихідних голозерних форм вівса за біологічно-господарськими ознаками і показниками якості зерна, адже сучасний рівень складності селекційних вимог передбачає принципово нові критерії до підбору вихідного матеріалу з метою його подальшого залучення для створення нових сортів цієї важливої зернової культури. В зв'язку з цим, при схрещуванні різних сортозразків необхідно володіти інформацією щодо їх генетичної структури, фітопатологічної характеристики та рекомбінаційної здатності [6].

Дослідження проводили в зоні Північного Степу України впродовж 2020–2024 рр. в ДУ Інститут зернових культур НААН.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень були характерними для степового регіону, з незначними відхиленнями гідротермічних показників від середньобагаторічних значень. Найсприятливіші погодні умови для росту і розвитку рослин було відмічено в 2021 р., індекс умов середовища становив ($I_j = +1,37$). Найгірші умови для вирощування вівса склалися в 2024 ($I_j = -0,68$) та 2020 рр. ($I_j = -0,68$), коли рослини вівса майже впродовж всього періоду вегетації зазнавали дії стресових факторів – підвищеної температури повітря та недостатньої кількості опадів.

В якості вихідного матеріалу слугували високопродуктивні, крупнозерністі сорти Ballion, Byas, Neon, Rhea, Nuprime, Plater, Adam, Абель,

Дієтичний, Тембр, Візит, Вандрівник, Дніровський 316, Синельниківський 211, Адріана, а також отримані нами гібридні комбінації, маса 1000 насінин яких становила 24,5–29,4 г.

У селекційному розсаднику в 2023–2024 рр. виокремились 32 гібридні комбінації голозерних форм вівса, які мали істотне перевищення над стандартним сортом Скарб України та були стійкими до біотичних і абіотичних чинників довкілля. У найбільш перспективних сортозразків довжина волоті головного стебла в середньому за роки досліджень знаходилася в діапазоні 20,3–24,6 см. Розмах варіювання даного показника показав, що мінливість довжини волоті була незначною $R=1,37\text{--}2,56$ см, $V = 6,4\text{--}11,7$ %. Кількість колосків з рослини знаходилася у межах 42,5–57,4 шт., коефіцієнт варіації даної ознаки в усіх гібридних комбінаціях виявився середнім ($V = 13,3\text{--}16,2$ %, $R=6,08\text{--}8,76$ шт.). Кількість насінин з рослини в різних генотипах була від 116,4 до 138,8 шт. ($V = 18,5\text{--}23,2$ %). Серед гібридних комбінацій нижчою мінливістю показника виокремилися Rhea x Абель, F_4 і Plater x Абель, F_4 . За масою зерна з рослини найбільш продуктивними були гібридні комбінації Адріана x Byas, F_5 , Дніровський 316 x (Rhea x Ballion), F_4 і Plater x Абель, F_4 , в яких даний показник знаходився на рівні 3,83, 3,76 і 3,70 г відповідно. Мінливість маси зерна з рослини в гібридних комбінаціях, за винятком Адріана x Byas, F_5 , була значною ($R=0,70\text{--}0,85$ г; $V = 21,2\text{--}23,5$ %).

Продуктивність рослини значною мірою залежить від крупності зерна. Маса 1000 насінин це відносно стабільна генетично обумовлена ознака, яка зазвичай забезпечує позитивні результати в селекційній роботі. Серед досліджених сортозразків найбільш крупнозерними були гібридні комбінації (Адріана x Byas) x (Вандрівник x Синельниківський 211), F_5 , (Nuprime x Абель) x Adam, F_4 і (Дніровський 316 x Вандрівник) x (Rhea x Ballion), F_4 , в яких маса 1000 насінин в середньому за 2023–2024 рр. становила відповідно 29,3, 29,0 та 28,9 г. Ознака «маса 1000 насінин» відноситься до показників з низьким рівнем модифікаційної мінливості, а тому закономірно коефіцієнт варіації даної ознаки в проведених дослідженнях становив в середньому 10,9 %. Аналіз елементів структури врожаю дав змогу виявити для подальшого добору низку перспективних гібридних комбінацій голозерних форм вівса.

В середньому за 3 роки (2022–2024) створені лінії Ск 1024/10, Рс 72/09, Сп 547/10, Сс 732/10, Сп 234/10, СС 1136/09 в конкурсному сортовипробуванні за урожайності зерна 2,50–2,65 т/га істотно (на 0,18–0,33 т/га) перевищили сорт-стандарт. Вегетаційний період новостворених сортозразків знаходився в діапазоні 85–90 діб. Лінії за стійкістю до борошнистої роси і корончастої іржі оцінені в 8–9 балів, за стійкістю до летючої сажки – в 7–9 балів. Маса 1000 насінин найбільш перспективних генотипів знаходилася на рівні 27,6–29,8 г і перевищувала показники стандарту за даною ознакою на 1,3–3,5 г.

Сортозразок Ск 1024/10, який впродовж останніх років за урожайністю зерна та іншими показниками мав істотне перевищення над стандартом, з 2024 р. під назвою Бредлі знаходиться на державному сортовипробуванні. Сорт

отриманий в результаті складної ступінчастої гібридизації з використанням багаторазового індивідуального добору.

За результатами конкурсного сортовипробування впродовж 2022–2024 рр. сорт Бредлі за урожайністю зерна перевищив показники національного сорту–стандарту Скарб України на 0,31 т/га, або на 13,4 %. В екологічному випробуванні урожайність зерна нового сорту становила 2,96 т/га і переважала стандарт на 0,44 т/га.

Сорт Бредлі має підвищену натуру зерна – 710 г/л та масу 1000 насінин – 29,5 г, тоді як у стандарту значення даних показників складають відповідно 683 г/л і 26,3 г. Сорт стійкий до вилягання і осипання, вміст білка в зерні знаходиться на рівні 16,9 %, крохмалю – 49,0 %, жиру – 5,7 %, вміст плівчастих зернівок в сорті не перевищує 4,0 %. Вегетаційний період сорту на чотири доби довший в порівнянні зі стандартом і становить 90 діб.

Таким чином, на підставі проведених досліджень здійснено оцінку та виявлено кращі сортозразки голозерних форм вівса за біологічно-господарськими ознаками і показниками якості зерна. Створені лінії голозерних форм Ск 1024/10, Рс 72/09, Сс 732/10, СС 1136/09, Сп 547/10, Сп 234/10 заплановано залучити в подальшому до програми з селекції нових високопродуктивних голозерних сортів із заданими параметрами різних господарсько-цінних ознак.

Список використаної літератури

1. Черчель В. Ю., Федоренко Е. М., Алдошин А. В. та ін. Овес – стан та ефективність виробництва, нові сорти і можливості. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб.* 2014. Вип. 106. С. 183–188.
2. Буняк О. І. Адаптивність голозерних сортів вівса носівської селекції за основними цінними господарськими ознаками. *Миронівський вісник.* 2019. Вип. 9. С. 5–9.
3. Солодушко В. П. Результати і перспективи селекції голозерних сортів вівса в умовах північного Степу України. *Зернові культури.* 2021. №1(5). С. 5–12.
4. Солодушко В. П. Вихідний матеріал для селекції голозерних сортів вівса. *Зернові культури.* 2017. № 2 (1). С. 225–231.
5. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2.05.2025 р. Київ, 2025.
6. Клиша А. І., Кулініч О. О., Корж З. В. Взаємозв'язок ознак продуктивності у сочевиці. *Зернові культури.* 2017. Том 1. №1. С. 16–21.

АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ ЗА СУЧАСНИХ КЛІМАТИЧНИХ ВИКЛИКІВ

Тромсюк В.Д., к.с.-г.н., с.н.с.

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м. Вінниця
a08095@ukr.net*

Одним із ефективних підходів до зменшення негативного впливу глобальних кліматичних змін є селекція на підвищення адаптивності рослин [1, 2]. Серед культур, здатних адаптуватися до кліматичних змін, особливе місце займає тритикале – міжвидовий гібрид, що поєднує цінні господарські й біологічні властивості пшениці та жита. Тритикале вирізняється високою урожайністю зерна й зеленої маси та стійкістю до стресових чинників, що робить його перспективною альтернативою традиційним зерновим культурам у контексті сучасних кліматичних змін [3, 4].

Дослідження проводили впродовж 2021-2023 років у відділі селекції кормових, зернових колосових та технічних культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Вихідний матеріал, одержаний з Національного центру генетичних ресурсів рослин України в кількості 40 зразків. Досліди закладені в семипільній селекційній сівозміні, попередник – гірчиця біла. Сівбу проводили механізовано, використовуючи селекційну сівалку «Клен-1,5». Площа облікової ділянки – 10,0 м², у трьох повтореннях із систематичним розміщенням варіантів. Для порівняльної оцінки зразків за стандарт використано сорт озимого тритикале Богодарське, який вирізняється високим потенціалом урожайності зерна та адаптивними властивостями.

Впродовж 2021-2023 рр. гідротермічні умови вирізнялися нестабільністю у розподілі опадів і температурному режимі порівняно із середньобогаторічними показниками. Зміни гідротермічних умовах років дослідження підкреслюють важливість адаптації селекційних зразків до змінюваних кліматичних умов для забезпечення стабільного урожаю зерна озимого тритикале.

За результатами трирічних досліджень (2021-2023 рр.) середня врожайність зерна зразків озимого тритикале становила 5,99 т/га. Виділено 20 зразків (50,0 %), урожайність яких була достовірно вищою за середній популяційний рівень – Богодарське (стандарт) (6,66 т/га); Никанор (6,30 т/га); Remiko (6,78 т/га); Нина (6,42 т/га); Maestro (6,62 т/га); Амос (6,43 т/га); Обрій миронівський (6,25 т/га); Гермес (7,31 т/га); Сергій (7,34 т/га); Salto (7,12 т/га); Наварро (6,43 т/га); Бета (8,08 т/га); Букет (6,85 т/га); Кастусь (6,82 т/га); Скиф (6,58 т/га); Dinaro (6,17 т/га); Десятинне (6,57 т/га); Павлодарський (6,89 т/га); Aliko (6,23 т/га) та Ярослава (8,20 т/га). Означені зразки вирізнялися стабільно високою урожайністю зерна в умовах змінних гідротермічних умов, що вказує на доцільність їх подальшого використання в селекційних програмах, спрямованих на підвищення урожайності. З них стандартний сорт Богодарське достовірно перевищили лише п'ять зразків – Гермес, Сергій, Salto, Бета та Ярослава.

Визначено зразки для яких характерне підвищення врожайності за умов поліпшення гідротермічних умов – Богодарське, Remiko, Нина, Амос, Гермес, АД 256, Наварро, Бета, Скиф, Dinaro, Десятинне, Павлодарський, Aliko та Ярослава, з врожайністю зерна 6,15-8,20 т/га та високим коефіцієнтом екологічної пластичності ($b_i = 1,02-3,57$). Вони характеризуються високим адаптаційним потенціалом, що робить їх перспективними для вирощування в умовах кліматичних змін. Незважаючи на підвищений рівень урожаю зерна за сприятливих умов дані зразки можуть суттєво знижувати продуктивність при несприятливих умовах вирощування. Визначено 12 зразків (Стратег, Святозар, Хлібодар зимуючий, Ураган, Цекад 22, Союз, Торнадо, Божич, Цекад 90, Сибирський, Сирс 57, Тит), які характеризуються середньою врожайністю нижче середньопопуляційного рівня але мають високу пластичність ($b_i = 1,02-1,91$). Вказує на те, що дані зразки мають потенціал до підвищення рівня врожайності зерна за оптимальних умов, проте для селекційних програм на адаптивність та продуктивність визначені зразки мають незначну цінність. Зразки з підвищеним рівнем врожайності (6,25-7,34 т/га), але з низьким показником пластичності ($b_i = -1,39-0,84$) можна віднести до екстенсивних сортів – Никанор, Нина, Обрій миронівський, Сергій, Salto, Букет та Кастусь. Низький рівень екологічної пластичності свідчить про те, що ці сорти будуть менш ефективними за умов змінних кліматичних або агротехнічних чинників. Тому їх доцільно використовувати в умовах, де можна досягти помірної продуктивності без значних вкладень.

Стабільність прояву цінних господарських ознак є важливою характеристикою, що відображає здатність генотипу підтримувати стабільний рівень прояву ознак за умов змін навколишнього середовища. За результатами досліджень визначено, що показник варіанси стабільності (Si^2) серед досліджених зразків озимого тритикале варіював у межах від 0,00 до 5,95. Виділено 12 зразків (30,0 %) – Богодарське, Никанор, Remiko, Maestro, Обрій миронівський, Гермес, Salto, Наварро, Бета, Dinaro, Aliko та Ярослава, які мали мінімальні значення Si^2 , що свідчить про їхню високу стабільність. Вони поєднують стабільність із високим рівнем урожаю зерна, що визначає їх потенціал для вирощування в умовах коливань гідротермічного режиму.

Виділено 10 зразків (Богодарське, Remiko, Maestro, Амос, Гермес, Наварро, Бета, Dinaro, Aliko, Ярослава), які вирізнялися поєднанням високої екологічної пластичності, стабільністю та підвищеним рівнем урожаю зерна. Означені зразки є цінним вихідним матеріалом для адаптивної селекції, тому їх доцільно використовувати як батьківські форми у селекційних програмах, спрямованих на створення високопродуктивних та адаптивних сортів озимого тритикале.

Список використаної літератури

1. Холод С. М., Кір'ян В. М., Ільчов О. Г., Ляшенко В. В., Карасенко В. М. Визначення високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої за господарсько-цінними ознаками в зоні Південного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. No 26 (2). С. 44–50.
2. Терлецька М. І., Біловус Г. Я., Пушак В. І., Яремко В. Я. Оцінка сортів ячменю озимого за адаптивністю до умов навколишнього середовища в конкурсному та екологічному сортовипробуванні. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (2). С. 123–136.
3. Yarosh A., Riabchun V. Adaptability of winter bread wheat by homeostaticity and breeding value. *Genetični Resursi Roslin (Plant Genetic Resources)*. 2021. 28. С. 36–47.
4. Єгупова Т. В., Романюк П. В. Сучасні технології вирощування тритикале озимого в правобережному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2020. 7 (808). С. 31–37.

ГЕНОФОНД РІПАКУ ОЗИМОГО ЯК ДЖЕРЕЛО ОЗНАК ЯКОСТІ НАСІННЯ ДЛЯ ПРОДОВОЛЬНОГО ТА КОРМОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Юрчук С.С., н.с.

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м. Вінниця
s.yurchukk@gmail.com

Ріпак озимий (*Brassica napus* L.) є однією з найважливіших олійних культур, що має широке використання в харчовій, технічній, кормовій галузях. Селекція ріпаку озимого спрямована на підвищення врожайності, покращення якості насіння, стійкості до хвороб і несприятливих умов [1]. Насіння ріпаку є джерелом цінної продовольчої і технічної олії, а також білково-жирової сировини для тваринництва. У зв'язку з цим, до якості насіння ріпаку пред'являються все вищі вимоги, як з боку переробної промисловості, так і з боку нормативного регулювання в галузі продовольчої та кормової безпеки [2].

У центрі уваги сучасної селекційної науки опиняються такі показники, як високий вміст олії, оптимальний жирнокислотний склад, низький вміст ерукової кислоти та глюкозинолатів, які є важливими для визначення придатності насіння для продовольчого та кормового використання. Досягнення цільових показників якості ріпаку озимого можливе лише за умови широкого залучення генетичних ресурсів, що мають відповідну спадкову обумовленість і потенціал до комбінаційної селекції.

Генофонд ріпаку озимого акумулює спадкове різноманіття, що сформувалося внаслідок природного відбору, інтродукції, міжвидової гібридизації та цілеспрямованої селекції. Саме в межах цього генофонду зберігаються унікальні джерела ознак, що зумовлюють якісні параметри насіння,

адаптацію до стресових умов та стабільність прояву цінних ознак у різних агроекологічних умовах.

Генофонд озимого ріпаку (*Brassica napus* L.) становить надзвичайно цінний ресурс для селекційної науки, зокрема щодо покращення якісних характеристик насіння. У сучасних умовах, коли зростають вимоги до продовольчої безпеки, екологічної стійкості аграрного виробництва та багатофункціонального використання сільськогосподарських культур, особливої актуальності набуває відбір генотипів з високим потенціалом олійності, оптимальним жирнокислотним складом, низьким вмістом глюкозинолатів і відсутністю ерукової кислоти. Ефективне опрацювання генофонду дає змогу відібрати генотипи з комплексом ознак якості насіння, що відповідають міжнародним вимогам (зокрема, стандартам «double low» – 0% ерукової кислоти, низький вміст глюкозинолатів) і водночас є адаптованими до ґрунтово-кліматичних умов України.

Генофонд ріпаку озимого включає, як селекційні лінії й сорти сучасної селекції, так і зразки з історичних, місцевих, а також міжвидових джерел. У межах цього різноманіття містяться алелі, що відповідають за метаболічні шляхи синтезу жирних кислот, вторинних метаболітів, а також стійкість до окисного стресу, що безпосередньо впливають на якість насіння для продовольчого і кормового використання.

Особливо цінними є генотипи з високим вмістом олеїнової кислоти (>70 %), що забезпечує стабільність олії при зберіганні й термічній обробці, а також з мінімальним рівнем ерукової кислоти (<0,1 %), що обмежує використання традиційного ріпаку в харчовій промисловості. Для кормового використання важливим є низький вміст глюкозинолатів (<18 мкмоль/г), адже їх присутність впливає на функцію щитоподібної залози у сільськогосподарських тварин і може обмежувати засвоєння поживних речовин.

Дослідження генофонду за допомогою сучасних методів молекулярної біології (включаючи асоціативне картування QTL та генотипування за SNP-маркерами) дозволяє ідентифікувати сегменти геному, що контролюють якісні ознаки, та інтегрувати їх у селекційні програми. Застосування маркерно-асоційованої селекції (MAS) дає змогу підвищити ефективність добору генотипів уже на ранніх стадіях онтогенезу, що скорочує тривалість виведення нових сортів.

Оцінка взаємозв'язку між показниками якості насіння та іншими господарсько-цінними ознаками (зокрема урожайністю, адаптивністю та стійкістю до біотичних факторів) у ріпаку озимого є важливою для формування цілісної селекційної стратегії. Означені ознаки є полігенно детермінованими, мають складну спадкову природу і часто перебувають у взаємозалежних або навіть конкуруючих відношеннях, що необхідно враховувати при доборі вихідного матеріалу.

Розглянемо взаємозв'язок означених ознак:

– Урожайність ↔ Якість насіння. Урожайність ріпаку зазвичай визначається комплексом морфо-фізіологічних ознак: кількістю стручків на

рослині, кількістю насінин у стручку, масою 1000 насінин тощо. При цьому між врожайністю та якістю насіння можуть спостерігатися:

Негативна кореляція – наприклад, між вмістом олії та масою насіння, оскільки збільшення маси зумовлює вищу частку оболонки, де міститься менше жиру.

Позитивна кореляція – у високопродуктивних сортів часто спостерігається стабільно високий вміст олії за умови оптимального живлення й агротехніки.

Коефіцієнти кореляції між врожайністю та олійністю становлять від $-0,2$ до $+0,4$, залежно від генотипу та умов вирощування.

– Адаптивність $\leftrightarrow$ Якість насіння. Адаптивність включає здатність рослини до стійкого функціонування в умовах абіотичних стресів (посуха, холод, жар, низька освітленість тощо). Генотипи з високою адаптивністю до стресів, як правило, мають стабільні показники якості насіння, зокрема вміст олії. В умовах посухи можливе зниження загального врожаю при одночасному підвищенні вмісту жиру, що є адаптивною реакцією на стрес. Таким чином, адаптивність позитивно корелює зі стабільністю якості, але може негативно впливати на біомасу чи потенціал урожайності.

– Біотична стійкість $\leftrightarrow$ Якість насіння. Стійкість до хвороб (фомоз, склеротиніоз, альтернаріоз) і шкідників (хрестоцвіті блішки, ріпаківий квіткоїд) впливає, як на збереження урожаю, так і на збереження якості насіння. За сильного ураження хворобами відбувається передчасне досягання, висушування насіння, що знижує олійність і якість жирнокислотного складу. Генотипи з вищою резистентністю, як правило, утримують якісні параметри на стабільному рівні, що є важливою селекційною ознакою. У сучасній селекції відзначають позитивну селекційну асоціацію між стійкістю до фомозу (*ген Rlm7*) і стабільністю вмісту олії.

Отже, взаємозв'язок між показниками якості насіння та іншими господарсько-цінними ознаками має складний характер і може варіювати в залежності від генотипу, екологічних умов і технологій вирощування.

Для ефективного селекційного добору доцільно використовувати багатофакторний аналіз, кореляційні матриці, а також індекси селекційної цінності, що інтегрують декілька ознак у єдиний показник.

Таким чином, вивчення та раціональне використання генофонду озимого ріпаку, що зосереджене на якісних параметрах насіння є стратегічним напрямом сучасної селекції. Він сприяє створенню сортів з високою товарною якістю, що відповідатимуть міжнародним стандартам і водночас будуть адаптовані до умов конкретних регіонів вирощування, що в свою чергу, забезпечить розширення продовольчого потенціалу культури, підвищення конкурентоздатності українського ріпаку на світовому ринку та зміцнення національної аграрної безпеки.

Список використаної літератури

1. Юрчук С.С. Прояв ефекту гетерозису та успадкування господарсько

цінних ознак у гібридів F1 ріпаку озимого. *Корми і кормовиробництво*. 2024. № 98. С.129–140.

2. Sikorska A., Gugała M., Zarzecka K., Mystkowska I., Findura P., Prístavka M. Quality of winter rape seeds (*Brassica napus* L.) depending on genetic factor, soil and foliar applications of mineral and organic substances. *Journal of Elementology*. 2023. Vol. 28. P.1175–1190.

***Секція 3. Інтегрований захист рослин в умовах змін
клімату***

***Section 3. Integrative Plant Protection in the Conditions
of Climate Change***

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ

Балабаш В.С., аспірант

Вожегова Р.А., д.с.-г.н., професор, академік НААН

Влашук А.М., к.с.-г.н., с.н.с.

Дробіт О.С., к.с.-г.н., ст.дослід.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
Kolpakovalesya80@gmail.com

Невпинно зростаючий попит на ріпак озимий як на сировину для харчової та технічної олії (зокрема, для виробництва біодизелю) виступає найпереконливішим аргументом на користь розширення посівних площ культури, а висока економічна віддача коштів, вкладених у виробництво дозволяють стверджувати про високу маржинальність та рентабельність його виробництва [1, 2].

Разом з тим на сьогодні все більшої популяризації набуває ведення екологічного, або так званого органічного землеробства. Товаровиробники надають все більшу перевагу використанню біологічних засобів захисту, які, на відміну від «хімічних», є абсолютно безпечними для людей та навколишнього середовища, а також представників дикого тваринного світу, комах-запилювачів та ін. Біологічні препарати представляють собою спеціальні нешкідливі засоби, отримані з різних мікроорганізмів та речовин, які вони синтезують (грибів, бактерій, вірусів). Даний вид сільськогосподарської продукції є достатньо поширеним в сфері аграрного виробництва. Поряд з цим призначенням деяких біопрепаратів є підвищення родючості ґрунту для забезпечення покращеного росту та розвитку рослин задля збільшення насінневої продуктивності с.-г. культур [3, 4].

В зв'язку зі зміною клімату та інтенсифікацією технологій вирощування с.-г. культур, а також створенням нових біологічно активних препаратів необхідним є встановлення оптимальних, економічно доцільних строків їх внесення в зрошуваних і неполивних умовах та дослідження впливу цих факторів на формування насінневої продуктивності ріпаку озимого. Тому дослідження в цьому напрямку потребують подальшого вивчення та завжди будуть актуальними [5, 6].

Тому метою нашої роботи є встановлення динаміки формування насінневої продуктивності ріпаку озимого залежно від строків внесення біопрепаратів за вирощуванні в зрошуваних і неполивних умовах.

Об'єкт досліджень: насіннева продуктивність ріпаку озимого за використання різних елементів технології вирощування в зрошуваних та неполивних умовах півдня України.

Предмет досліджень: процеси росту, розвитку, формування насінневої продуктивності та посівних якостей, фотосинтетична діяльність та водоспоживання рослин ріпаку озимого залежно від строків внесення

біопрепаратів за вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах півдня України.

Дослідження проводимо на базі ПП «ГСП», розташованого на півдні України за адресою: Одеська область, Ширяївський район, селище міського типу Ширяєве. Ґрунт дослідної ділянки – опідзолені чорноземи. Закладання та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовку їх до аналізу здійснюємо згідно методик польових досліджень та методичних рекомендацій.

Протягом 2023-2025 рр. закладаємо трифакторний польовий дослід, основною його метою є визначення насіннєвої продуктивності ріпаку озимого різних за різних строків внесення біопрепаратів при вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах півдня України. Фактор А – використання зрошення (без зрошення, зрошення); фактор В – біопрепарат (контроль - без внесення препарату, Ампеломіцин БТ, Планриз БТ, Триходермін БТ; фактор С – строки внесення (утворення розетки + стеблування + бутонізація, стеблування + бутонізація).

Висіваємо сорт ріпаку озимого Чорний велетень селекції Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН. Який характеризується високим потенціалом врожайності та є одним з найвигідніших варіантів для вирощування в будь-яких умовах на території України. Стійкий до вилягання, посухи, осипання, морозів і деяких шкідників і хвороб. З якістю насіння – низькоеруковий, низькоглюкозинолатний.

Встановлювали вплив застосування біопрепаратів на формування структурних показників культури. Застосування зрошення впливало на формування структурних показників ріпаку озимого. Так на варіантах досліді, де проводили зрошення кількість стручків на рослині варіювала від 95,2 до 104,6 шт., в той час як на незрошуваних ділянках аналогічні значення показника складали 90,3-97,8 шт. Кількість насіння в одному стручку також біла більшою за використання зрошення та знаходилася в межах 18,0-20,4 шт., що було, в середньому на 5-7 % більше ніж на неполивних ділянках досліді. Встановлено позитивний вплив застосування зрошення на формування показника маси 1000 насінин. В неполивних умовах середні значення показника за варіантами досліді становили 2,7-3,4 г, а в умовах зрошення збільшувалися до 3,1-4,3 г.

Відмічено позитивний вплив застосування біопрепаратів на формування елементів структури врожаю культури. На неполивних ділянках польового досліді спостерігали збільшення всіх структурних показників, в середньому, на 5-8 %. Поєднання факторів зрошення та використання біопрепаратів сприяло збільшенню всіх структурних елементів, в середньому, на 10-15 %. Строки внесення біопрепарату також впливали на формування структурних показників ріпаку озимого. За використання біологічно активних препаратів в фази стеблування та бутонізації відмічено зростання показників, але максимальні їх значення за всіма варіантами досліді отримали за наступних строків внесення біопрепарату: утворення розетки + стеблування + бутонізація. Це пояснюється тим, що обробку посівів проводили протягом більш тривалого періоду вегетації

культури, що допомогло рослинам краще адаптуватися до шкідливих патогенів і позитивно вплинуло на отримані результати досліджень.

Встановлено позитивний вплив зрошення та застосування біопрепаратів за вирощування ріпаку озимого. В середньому за 2023-2024 рр. за структурними показниками, найкращий результат встановлено на посівах ріпаку озимого, оброблених біопрепаратом Планриз БТ в строки внесення: утворення розетки + стеблування + бутонізація в умовах зрошення.

Під впливом різних агротехнічних елементів насіннєва продуктивність ріпаку озимого впродовж 2023-2024 рр. помітно коливалась за варіантами досліду та становила, в середньому, 1,8-2,6 т/га. За фактором А отримали кращі показники врожайності – в середньому за всіма зрошуваними варіантами досліду – 2,3 т/га, що на 27,7 % перевищує середню врожайність ріпаку на неполивних ділянках. Також встановлено позитивний вплив використання біопрепаратів на формування насіннєвої продуктивності олійної культури. Найкращу середню врожайність за фактором В – 2,3 т/га отримали за обробки посівів препаратом Планриз БТ. Застосування препаратів Ампеломіцин БТ та Триходермін БТ сприяло збільшенню врожайності насіння ріпаку озимого. Агротехнічний захід – строк внесення біопрепарату впливав на формування насіннєвої продуктивності культури, але дещо в меншій мірі. Максимальну врожайність насіння ріпаку озимого за період 2023-2024 рр. – 2,6 т/га отримали за використання препарату Планриз БТ в строки внесення: утворення розетки + стеблування + бутонізація в умовах зрошення.

Список використаної літератури

1. Sánchez A. C., Kamau H. N., Grazioli F., Jones S. K. Financial profitability of diversified farming systems: A global meta-analysis. *Ecological Economics*. 2022. Volume 201. November. Article ID 107595. P. 1–12.
2. Науково-практичні рекомендації з технології вирощування насіння ріпаку озимого в умовах зрошення півдня України. Науково-практичні рекомендації / Вожегова Р.А. та ін. Херсон : Олді+, 2018. 48 с.
3. Інноваційні підходи до фітореMediaції та фіторекультивації у сучасних системах землеробства: монографія / Цицюра Я. Г., Шкатула Ю. М., Забарна Т. А., Пелех Л. В. Вінниця : ТОВ «Друк», 2022. 1200 с.
4. Skjærseth, J. B. Towards a European Green Deal: The evolution of EU climate and energy policy mixes. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*. 2021. Vol. 21. No. 1. P. 25–41.
5. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А. Насіннєва продуктивність буркуну однорічного залежно від способів сівби та удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 67. Ч. 2. С. 139–151.
6. Bhardwaj H. L., Hamama A. A. Oil, erucic acid, and glucosinolate contents in winter hardy rapeseed germplasms. *Industrial Crops and Products*. 2000. Vol. 12. P. 33–38.

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО

Бугера Д.О., аспірант

Марченко Т. Ю., д.с-г.н., с.н.с.

*Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м.
Одеса*

Кукурудза – одна з високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яка за рівнем врожайності переважає багато культур. У світі для продовольчих потреб використовується близько 20 % зерна кукурудзи, 15–20 % – для технічних цілей та 60–65 % на корм худобі. За валовими зборами кукурудза посідає перше місце, а за посівними площами – друге, поступаючись лише пшениці. Кукурудза менше уражується хворобами, на відміну від інших зернових культур, проте вони можуть завдати значної шкоди посівам. Недобори і втрати врожаю, внаслідок їх розвитку можуть сягати 30–50 %, крім цього, спостерігається погіршення якості врожаю [1, 2].

На шкодочинність та розповсюдженість хвороб впливає багато факторів, основними з яких є умови навколишнього середовища, наявність патогенів та відносна стійкість рослини-господаря [3].

Стійкість до вилягання рослин відноситься до одних із важливих господарсько-цінних показників. Вивчення ознак стійкості до захворювань є досить важливим питанням при розробці моделі нового генотипу, адже створення гібридів кукурудзи, на основі побудованої моделі, повинно включати в себе адаптивні ознаки, що впливають на технологічні, урожайні показники та якість продукції.

Значної шкоди кукурудзі в степовому регіоні завдають пухирчаста сажка, фузаріозні стеблові та кореневі гнилі, на вивчення яких і були направлені наші дослідження. Польові дослідження проводилися на зрошуваних масивах Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН.

Виявлено стійкість гібридів кукурудзи різних груп стиглості вітчизняної селекції до основних хвороб в зрошуваних умовах під впливом різних, за роками досліджень, погодних умов на природному інфекційному фоні.

Застосування в селекційних програмах достовірного за стійкістю до хвороб нового вихідного матеріалу стало основою впровадження у виробництво стійких гібридів вітчизняної селекції. Дослідженнями встановлено, що на поширення та ступінь враження рослин пухирчастою сажкою кукурудзи істотно впливали погодні умови, зрошення і період вегетації гібридів. За період досліджень спостерігався висхідний тренд до приросту відсотку захворювання із подовженням періоду вегетації: в ранньостиглої групи максимальний відсоток ураження складав – 8,5 %, в середньоранньої – 11,4 %, середньостиглої – 18,6 %, середньопізньої групи – 25,7 %. Максимальна ураженість спостерігалась в групі пізньостиглих гібридів – 28,6 %. Пізньостиглі генотипи за абсолютним максимальним значенням мали найбільший відсоток ураження пухирчастою сажкою – до 28,6 %, однак середньогруповий показник досліджуваної ознаки

залишався на досить низькому рівні ($X = 3,41 \%$). Це свідчить про високу результативність добору генотипів на стійкість рослини до інфекційних захворювань. Ураженню пухирчастою сажкою сприяла висока температура повітря в період вегетації рослин кукурудзи та штучне зволоження, яке підвищило відсоток його швидкого поширення.

Гібриди ранньостиглої групи показали найвищу стійкість до збудника пухирчастої сажки.

Наявність високого відсотку рослин, уражених хворобою, вказує на те, що треба покращувати вихідний матеріал селекційними методами у напрямку стійкості проти хвороб, проводити постійний пошук джерел стійкості.

Важливим господарсько-цінним показником, що вивчався в дослідженнях, є стійкість до вилягання рослин. Головною причиною вилягання стебла кукурудзи є фузаріозна стеблова гниль, яка є широко розповсюдженою хворобою у півдні України.

У наших дослідках із збільшенням групи ФАО зростало і середнє значення досліджуваної ознаки майже на 2 % у кожній групі за винятком пізньостиглої групи, де $X = 83,60 \%$, що було й найменшим значенням по досліджуваним групам. Найвищий відсоток стійкості був зафіксований у середньопізніх генотипів кукурудзи з відповідним показником $X = 98,58 \%$.

Вивчення досліджуваних ознак сприяє встановленню оптимальних параметрів морфо-біологічних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості, адаптованих до зрошуваних умов.

Отримані дані з високим відсотком рослин, уражених хворобою, вказують на те, що вихідний матеріал потрібно покращувати селекційними методами, проводити постійний пошук джерел стійкості рослин до хвороб.

Проведена оцінка гібридів на стійкість до хвороб визначає їх придатність до подальшого використання у зрошуваному землеробстві. Гібриди ранньостиглої групи відзначилися як більш стійкі.

Вивчення біологічних і технологічних особливостей розвитку та поширення хвороб дає об'єктивну оцінку стійкості груп стиглості гібридів кукурудзи, на основі якої відбудується встановлення оптимальних параметрів морфо-біологічної моделі гібридів, адаптованих до зрошуваних умов. Перспектива подальшого вивчення стійкості проти хвороб полягає у проведенні оцінки гібридів і ліній на природному, провокаційному (беззмінне вирощування) та штучному фоні (штучне зараження рослин хворобами), що дасть можливість виявити стійкі генотипи для селекційної роботи і використання у виробництві.

Список використаної літератури

1. Марков І. Л. Діагностуємо хвороби кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 5 (204). С. 37–42
2. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.

3. Деревенець К. А. Якщо посіяли із запізненням. Ураженість кукурудзи хворобами та пошкодженість шкідниками за різних строків сівби. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 6. С. 17–18.

РОЗРОБКА ПРОГНОСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО КЛІМАТУ: ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ

Гура В. В., аспірант

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
vladgura000@gmail.com

Кліматичні зміни, що супроводжуються зростанням температур, змінами кількості опадів, появою екстремальних погодних явищ та зміщенням вегетаційних періодів, створюють нові виклики для сільського господарства. Особливо гостро ці зміни відображаються на фітосанітарному стані агро екосистем, провокуючи зміну ареалів шкідників, частіші спалахи хвороб та зниження ефективності традиційних методів захисту рослин. У цьому контексті виникає потреба у створенні прогностичних моделей, здатних адаптивно реагувати на зміну екологічних умов і слугувати інструментом для реалізації принципів інтегрованого захисту рослин (ІЗР). Зокрема, внаслідок глобального потепління відбувається зсув ареалів багатьох шкідників на північ, збільшується кількість поколінь за вегетаційний період, що призводить до зростання популяційної щільності. Паралельно з цим виникає необхідність адаптувати існуючі методи захисту з урахуванням нових біотичних загроз. Таким чином, розробка ефективних, адаптивних і науково обґрунтованих моделей прогнозування стала одним із ключових напрямів сучасної аграрної науки.

Інтегрований захист рослин передбачає раціональне поєднання агротехнічних, біологічних, механічних та хімічних заходів з метою мінімізації шкоди від шкідливих організмів при забезпеченні екологічної безпеки. В умовах кліматичних змін змінюється і сам підхід до ІЗР: акцент переноситься на передбачення ризиків і їхнє попередження, а не на реагування після спалаху проблеми. Це вимагає використання прогнозно-аналітичних інструментів, зокрема математичних і цифрових моделей [1, 2].

У цьому контексті важливою є концепція екологізації ІЗР, що передбачає зменшення використання хімічних засобів завдяки точнішому прогнозуванню фітосанітарних ризиків. Це сприяє не лише охороні довкілля, а й збереженню агроекосистем у довгостроковій перспективі. Особливу роль відіграє раннє виявлення загроз і використання біологічних методів контролю на основі прогнозних моделей.

Сучасні прогностичні моделі в контексті захисту рослин класифікуються за низкою ознак: Крім згаданих типів, застосовуються також комбіновані моделі, які поєднують елементи емпіричних, механістичних і ГІС-підходів. Наприклад, гібридні моделі дозволяють враховувати як біотичні, так і абіотичні чинники одночасно, що підвищує точність прогнозів. У контексті точного землеробства велике значення має інтеграція моделей із сенсорною мережею поля, що дозволяє здійснювати локальні прогнози з високою роздільною здатністю.

Емпіричні моделі – базуються на статистичному аналізі зв'язків між погодними умовами та динамікою популяцій шкідників або патогенів [1]. Механістичні моделі – моделюють біологічні процеси розвитку організмів з урахуванням фізіологічних особливостей, температурних сум, вологості тощо [2, 3]. ГІС-моделі – використовують просторову інформацію для аналізу ризиків на територіальному рівні [3].

Моделі з елементами штучного інтелекту (AI/ML) – машинне навчання та нейронні мережі дають змогу адаптивно виявляти тренди й будувати прогнози на основі великих масивів даних [1, 7].

Прогностичні моделі вимагають точного й оперативного збору великого обсягу даних [4]. Найбільш поширені джерела: Інтеграція багатьох джерел інформації (мультимодальні дані) дозволяє побудувати більш надійні та адаптивні моделі. Наприклад, супутникові дані можуть бути використані для виявлення стресових зон рослин, а наземні метеостанції – для аналізу мікроклімату в межах конкретного поля. Додатково використовуються дані з мобільних додатків, де фермери зазначають фітосанітарні спостереження, що також збагачує модельну базу. Джерела даних: метеорологічні дані (наземні та супутникові), спостереження за розвитком шкідників і хвороб, агрономічні дані про фази росту культур, дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), результати моніторингу за допомогою сенсорних систем (IoT).

У країнах ЄС, США, Канаді активно впроваджуються системи раннього попередження та DSS-платформи, що поєднують прогностичні моделі з порадами для аграріїв [5, 7]. Наприклад: Іншим прикладом є система iPiPE (Integrated Pest Information Platform for Extension and Education) у США, яка об'єднує університети, фермерів та дослідників для збору й поширення інформації про фітосанітарні ризики. Також активно розвивається цифрове землеробство у Франції, Нідерландах і Японії, де аграрії мають доступ до онлайн-платформ з персоналізованими рекомендаціями. Ці приклади свідчать про необхідність інтеграції науки, технологій і аграрної практики у єдину систему управління ризиками.

EPIPRE (ЄС) – система прогнозування появи попелиць і хвороб у зернових. WISDOM (Німеччина) – ГІС-платформа для моніторингу

шкідників на основі метеоданих. USDA IPM Pest Risk Models – державні прогностичні моделі у США для різних культур.

В умовах зростання кліматичної нестабільності в Україні, особливо в південних і центральних регіонах, впровадження прогностичних моделей є стратегічно важливим. Наукові установи (Інститут захисту рослин НААН, УкрГМЦ тощо) розробляють окремі моделі [6], однак системний підхід та цифрова інтеграція ще на етапі формування. Виклики включають:

Серед перспективних напрямів — створення національного порталу прогнозування фітосанітарного стану, який би об'єднував метеодані, результати моніторингу та рекомендації фахівців. Важливо також передбачити можливість використання мобільних додатків для зручності сільгоспвиробників. Розширення співпраці з міжнародними програмами, зокрема FAO і ЄС, може дати змогу Україні адаптувати успішні іноземні моделі до власних умов, а саме вирішити такі питання як: нестача якісних кліматичних і біологічних даних; фрагментованість між наукою та виробництвом; потреба в навчанні користувачів ІТ-рішенням.

Прогностичні моделі відіграють ключову роль у трансформації системи захисту рослин в умовах зміни клімату. Вони дають змогу зменшити втрати врожаю, скоротити застосування пестицидів і підвищити адаптивність агросистем. Для ефективного впровадження в Україні необхідна міждисциплінарна співпраця, розвиток інфраструктури даних і підтримка на державному рівні. Подальші дослідження мають бути спрямовані на локалізацію моделей, розвиток цифрових платформ та інтеграцію з практиками «розумного» землеробства. Таким чином, розвиток прогностичних моделей є не лише науковим, але й стратегічно важливим завданням. Інноваційні технології повинні стати основою сучасного сільського господарства, орієнтованого на сталий розвиток, екологічну безпеку та ефективність виробництва. Від своєчасності запровадження таких підходів залежить адаптація аграрного сектору до викликів ХХІ століття.

Список використаної літератури

- 1.Sparks A.H. Machine learning for crop disease prediction: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2018. Vol. 152. P. 242–250.
- 2.Jeger M.J. Modelling plant disease epidemics for decision support. *Annual Review of Phytopathology*. 2021. Vol. 59. P. 239–263.
- 3.Donatelli M., Magarey R.D., Bregaglio S., Willocquet L., Whish J. P., Savary S. Modelling the impacts of pests and diseases on agricultural systems. *Agricultural Systems*. 2017. Vol. 155. P. 213–224.
- 4.Ukrainian Hydrometeorological Center. Agroclimatic resources and adaptation to climate change. 2022. [Online].

5.EPPO. Guidelines on pest risk analysis. European and Mediterranean Plant Protection Organization. 2020.

6.Національна академія аграрних наук України. Інститут захисту рослин. Розробка систем прогнозування фітосанітарного стану посівів. 2023.

7.FAO. Digital agriculture and integrated pest management: Approaches and case studies. 2021.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ СУЧАСНИХ ІНСЕКТИЦИДІВ В СИСТЕМІ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ ВІД БАВОВНИКОВОЇ СОВКИ (*Helicoverpa armigera* Hb.) В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Дєдх І. В., аспірант

Марченко Т. Ю., д.с-г.н., с.н.с.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса

tmarchenko74@ukr.net

Для України соняшник — цінна технічна культура, за останні двадцять років посівні площі соняшнику збільшились майже втричі. Перенасичення польових сівозмін цією культурою посилює ризик масового заселення посівів шкідливими організмами, що призводить до великих втрат урожаю та погіршення екологічної ситуації внаслідок розширення обсягу застосування пестицидів. Одним із найбільш небезпечних фітофагів соняшнику є бавовникова совка *Helicoverpa armigera* Hb. (Lepidoptera: Noctuidae). Цей шкідник є поліфагом, його гусениці можуть пошкоджувати майже 120 (за деякими даними – 250) видів рослин. На території України може давати 2–3 генерації [1–3].

Польові дослідження проводилися в господарстві СФГ „Терра” Одеського району, Одеської області (N46.477196⁰, E30.473026⁰) у 2022–2023 роках.

Основною метою дослідів був контроль шкідників, а саме захист соняшнику від бавовникової совки (*Helicoverpa armigera* Hb) в період вегетації культури та визначення біологічної ефективності нового інсектициду Радіант КС (спінеторам, 120 г/л) при різних нормах його внесення в порівнянні з еталонними препаратами Кораген 20 КС, Ампліго 150 ЗС та Белт 480 КС.

Використання досліджуваного та еталонних препаратів було спрямоване для захисту соняшнику від бавовникової совки (*Helicoverpa armigera* Hb) в період вегетації культури.

Середня чисельність бавовникової совки на посівах соняшнику за два роки дослідження до обробки препаратами в середньому становила 1,0–1,5 екз./рослину. Вже через 2 дні після обробки посівів кількість шкідників значно скоротилася і становила в середньому 0,5 екз./рослину у варіанті з нормою внесення досліджуваного інсектициду 0,3 л/га, 0,3 екз./рослину у варіанті з

нормою витрати 0,4 л/га та 0,4 екз./рослину у варіанті з нормою внесення 0,5 л/га. Дія еталонних препаратів на шкідників виявилася аналогічною, кількість шкідників в середньому становила 0,4–0,5 екз./рослину, в той час як в контрольному варіанті – 0,9 екз./рослину.

При проведенні наступного обліку через 7 діб після обприскування культури спостерігалася тенденція до зменшення шкідників у всіх варіантах досліду. Найменше бавовникової совки було в другому та третьому варіантах з внесенням Радіант з нормами витрати 0,4 та 0,5 л/га відповідно, в середньому 0,1 екз./рослину, а найбільша кількість спостерігалась на контрольному варіанті (0,35 екз./рослину).

Через 14 діб після першої обробки кількість шкідників збільшилася і у варіанті з нормою внесення 0,3 л/га інсектициду Радіант становила в середньому 0,7 екз./рослину, а у варіантах з нормами витрати інсектициду Радіант 0,4 л/га і 0,5 л/га – по 0,5 екз./рослину. На варіантах з еталонними препаратами кількість шкідників складала в середньому 0,6 екз./рослину, на контролі – 0,9 екз./рослину.

Через збільшення кількості бавовникової совки на рослинах соняшнику, було проведено другу обробку посівів інсектицидами, що дало змогу знизити чисельність шкідників.

При проведенні обліку через 2 дні після повторного внесення (через 16 діб після першої обробки) було виявлено, що кількість совки у варіанті з нормою витрати 0,3 л/га інсектициду Радіант та у варіанті з внесенням Корагену 20 становила в середньому по 0,2 екз./рослину, у варіанті з нормою внесення 0,4 л/га інсектициду Радіант та у варіантах з внесенням Ампліго 150 ЗС і Белт 480 – по 0,1 екз./рослину, а у варіанті з нормою витрати Радіант 0,5 л/га шкідник був знищений повністю.

При наступному обліку через 7 діб після другого внесення (через 21 день після першої обробки) бавовникова совка була виявлена лише у 1 варіанті з нормою витрати 0,3 л/га в кількості 0,1 екз./рослину та в контрольному варіанті – 0,2 екз./рослину. В решти варіантів бавовникова совка була знищена повністю.

При проведенні останнього обліку через 15 діб після другого внесення (через 29 діб після першої обробки) на оброблених ділянках соняшнику шкідників не було виявлено.

Висновки. Досліджуваний інсектицид Радіант, показав високу біологічну ефективність проти бавовникової совки, розповсюдженої у посівах соняшнику при нормі витрати 0,3–0,5 л/га у період вегетації культури.

Ефективність дії досліджуваного інсектициду Радіант КС (спінеторам, 120 г/л) при нормах витрати 0,3–0,5 л/га на кінець періоду спостережень перевищувала ефективність еталонних препаратів Кораген 20, Ампліго 150 ЗС, та Белт 480. При нормі витрати інсектициду Радіант 0,4–0,5 л/га ефективність проти бавовникової совки становила 100% на кінець вегетації.

Найвищу урожайність гібриду соняшника П64ЛЦ108 (фірми – Pioneer) було отримано на рівні 3,81 т/га на варіанті з внесенням препарату Радіант, КС за норми витрати 0,5 л/га.

Список використаної літератури

1. Сіроус Л. Я. Совки — шкідники сільськогосподарських культур у Харківській області. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія : Фітопатологія та ентомологія*. 2015. № 1–2. С. 140–145.
2. Клечковський Ю. Е., Глушкова С. О., Могилук Н. Т., Ігнат'єва О. В. Шкідливість популяції бавовникової совки та мікробіоконтроль її чисельності на посівах томатів. *Агробіологія*. 2017. №1. С. 141–146.
3. Доля М. М., Фокін А. В., Варченко Т. П., Мороз С. Ю. Трофічні зв'язки бавовникової совки за сучасних технологій вирощування соняшнику та кукурудзи в Лісостепу України. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2018. №5(75).

ВПЛИВ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ВІД УРАЖЕННЯ *OSTRINIA NUBILALIS* HÜBNER ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ЗА БЕЗЗМІННИХ ПОСІВІВ

Донець А.О., к.с.-г.н., докторант

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса

Марченко В.Д., студентка

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Кукурудза (*Zea mays* L.) – цінна продовольча, кормова і технічна культура. За розмірами посівної площі й збору зерна вона займає 3-тє місце у світі після пшениці та рису. Для задоволення постійно зростаючого попиту на зерно цієї культури без збільшення посівних площ у сільськогосподарську практику дедалі частіше входить вирощування кукурудзи як монокультури. За своїми біологічними особливостями ця культура належить до стійких за вирощування її в монокультурі, проте в дослідників немає єдиної думки щодо цього питання. Одні вважають, що вона стійка до беззмінного вирощування, інші спростовують це твердження. Аналіз результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних учених не дає можливості дійти однозначних висновків стосовно продуктивності кукурудзи залежно від насичення нею сівозміни та її удобрення. Саме тому довготривалі досліді з беззмінними посівами в умовах глобальної зміни клімату на сьогодні є актуальними.

Метою досліджень було визначення ефективності застосування хімічних та біологічних засобів захисту гібридів кукурудзи різних груп ФАО від *Ostrinia nubilalis* Hbn. в умовах краплинного зрошення на беззмінних посівах кукурудзи протягом 2020–2024 рр. Польові досліді проводили в Інституті кліматично орієнтованого сільського господарства НААН в агроекологічній зоні Південного Степу України. Застосування біологічного засобу захисту кукурудзи показало ефективність препарату Трихопсин БТ (біологічні препарати інсекто-

фунгіцидної та рістстимулювальної дії) в боротьбі з *Ostrinia nubilalis* Hübner. Застосування хімічного інсектициду Бі58 було більш ефективним порівняно з біологічним засобом захисту за дворічного та п'ятирічного терміну беззмінних посівів кукурудзи. Інтегрований захист гібридів кукурудзи дещо перевищував хімічний захист, проте перевага була мінімальною. Використання біологічних препаратів захисту кукурудзи можливе в органічному землеробстві для отримання продовольчого та кормового зерна кукурудзи без застосування хімічних препаратів.

В дослідженнях використовували мікробіологічний препарат Трихопсин БТ інсекто-фунгіцидної дії та вмістом біологічно активних рістрегулюючих речовин українського виробництва (<https://biotekhnika.od.ua/uk>, <https://centrbio.com/>). Препаратом проводили обробку рослини в процесі вегетації згідно рекомендацій Інженерно-технологічного інституту «Біотехніка» НААН (м. Одеса).

За результатами досліджень було встановлено, що за беззмінних посівів кукурудзи пошкодження рослин гібридів кукурудзи на 4–5 році значно зросло, порівняно з першими роками (2020...2021 рр.). Більше уражувались гібриди з FAO понад 300, що пов'язано з більшою тривалістю вегетації цих генотипів та збільшенням тривалості інвазійного тиску на рослини.

Застосування біологічного захисту рослин істотно зменшило частку пошкодження рослин в межах 2,3...4,2% за перші два роки повторних посівів. За п'ятирічний термін беззмінних посівів пошкодження рослин при застосуванні Трихопсину БТ зменшилось більш суттєво (на 9...11%).

Більш ефективним було застосування хімічного інсектициду Бі 58. Пошкодження рослин гібридів кукурудзи за п'ятирічний термін беззмінних посівів становило 7,0...12,8%, що менше за контроль на 35,9...47,7%.

Застосування інтегрованого захисту рослин (хімічний інсектицид + біопрепарат) зменшило ураженість рослин гібридів кукурудзи 0,3...1,7%, що вказує на слабку синергічну дію двох препаратів. Також встановлена генотипова реакція гібридів кукурудзи на ураженість *Ostrinia nubilalis* Hübner. Без застосування засобів захисту рослин найбільше уражувались гібриди з FAO 290...430. Це може бути пов'язано з подовження тривалості вегетації цих гібридів на 10...20 діб та ушкодження другою генерацією *Ostrinia nubilalis* Hübner.

Розрахунки технічної ефективності препаратів захисту рослин гібридів кукурудзи від ураженості *Ostrinia nubilalis* Hübner показали найбільш високу ефективність застосування інтегрованого захисту рослин. Хімічний захист рослин показав дещо меншу технічну ефективність, особливо за перших двох років повторних посівів. Зі збільшенням інвазійного навантаження протягом п'ятирічного терміну максимальне підвищення технічної ефективності становило 1,7 у гібрида Хотин, що вказує на слабку синергетичну дію цих препаратів. Хімічний засіб боротьби з *Ostrinia nubilalis* Hübner виявився найбільш дієвим за дворічного та п'ятирічного терміну беззмінних посівів кукурудзи.

Застосування біологічного засобу захисту кукурудзи показало ефективність препарату Трихопсин БТ (біологічні препарати інсекто-фунгіцидної та рістстимулювальної дії) в боротьбі з *Ostrinia nubilalis* Hübner. Застосування хімічного інсектициду Бі58 було більш ефективним, порівняно з біологічним засобом захисту за дворічного та п'ятирічного терміну беззмінних посівів кукурудзи. Інтегрований захист гібридів кукурудзи дещо перевищував хімічний захист, проте перевага була мінімальною. Гібриди кукурудзи з коротшою тривалістю періоду вегетації (ФАО 190–290) мають меншу ураженість із-за скорочення терміну інвазійного впливу. Використання біологічних препаратів захисту кукурудзи можливе в органічному землеробстві та беззмінних посівах для отримання продовольчого та кормового зерна кукурудзи без застосування хімічних препаратів.

КЛЮЧОВІ ВИКЛИКИ, З ЯКИМИ ЗУСТРІЧАЮТЬСЯ У ПРОГРАМАХ СЕЛЕКЦІЇ БАВОВНИКУ

Мальцева О.П., аспірантка

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
aleksandra20081983gold@gmail.com

Боровик В.О., д.с.-г.н., г.н.с.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
veraborovik@meta.ua

Бавовник (*Gossypium hirsutum* L.) є основним джерелом натурального волокна та робить значний внесок у текстильну, олійну та оборонну промисловість. Наразі щорічне світове виробництво бавовняного волокна становить близько 25 мільйонів метричних тонн; ринкова вартість оцінюється в 12 мільярдів доларів [1]. Глобальне виробництво бавовни стикається з багатьма викликами у ХХІ столітті. Через швидке зростання населення та втрату орних земель, через ерозію ґрунту, засолення ґрунту, суворіші кліматичні умови та урбанізацію, попит на підвищення врожайності бавовнику різко зростає [2]. Створення дослідницьких ініціатив для вирішення цих проблем залежить від визначення основних факторів, що обмежують збільшення врожайності. Ці фактори вивчаються селекціонерами бавовнику протягом десятиліть. До них належать біотичні та абіотичні стреси (зокрема, дефіцит води, який відчувають багато регіонів), глобальна зміна клімату, взаємодія генотипу з навколишнім середовищем, обмежені ресурси зародкової плазми і негативний зв'язок між врожайністю та якістю волокна. Домінування трансгенного бавовнику також змінило інфраструктуру виробництва бавовни. Протягом ХХІ століття селекціонери адаптувалися до цих змін [3], вирішуючи нагальні актуальні питання шляхом:

- збільшення генетичного різноманіття зародкової плазми бавовнику - має вирішальне значення для вирішення викликів програм селекції [4];

- нових методів селекції, тобто поєднання феноміки, редагування генів та геноміки зі стійкістю рослини-господаря, для майбутнього успіху у розробці нової зародкової плазми для біотичної стійкості [5,6]; .
- підвищення стійкості рослин до комах та хвороб - ключовий фактор для зменшення впливу стресу [7];
- генетики беззалозистих сортів та прогрес у селекції беззалозистого бавовнику (ці сорти характеризуються покращеною врожайністю та стійкістю до комах, і таким чином є перспективними для зменшення розриву у врожайності з залозистим бавовником) [8];
- раннє виявлення вірусної інфекції має вирішальне значення для боротьби з хворобами, оскільки її симптоми можна легко сплутати з симптомами інших станів, таких як дефіцит поживних речовин та пошкодження комахами [9];
- застосування сучасних молекулярних технологій, які сприяють ідентифікації молекулярних маркерів - новий підхід в селекції рослин [10];
- застосування оригінальних досліджень - маркерно-асистований відбір в селекційній програмі шляхом відбору вищої якості волокна та агрономічних ознак з використанням SSR-маркерів [11];
- використання інструментів секвенування як молекулярних маркерів;
- проведення дослідження для вивчення впливу генотипу, дати посадки та щільності інокуляту на прогресування хвороби;
- дослідження ролі гена сахарози-1-фруктозилтрансферази в стійкості до посухи в польових умовах, втрати врожаю під стресом у трансгенних рослин зменшилися на 20% [12];
- добору у майбутній селекції генотипів за умов обмеженого водного стресу [13].

У сучасних умовах глобальних соціально-економічних і екологічних викликів селекція бавовнику потребує інтеграції новітніх біотехнологій, посилення стійкості до біотичних і абіотичних стресів, розширення генетичної бази, а також удосконалення інструментів діагностики. Поєднання феноміки, маркерно-асистованого добору, редагування генів та секвенування відкриває перспективи створення високопродуктивних, стійких і якісних сортів бавовника, що відповідають вимогам сьогодення.

Список використаної літератури

1. Khan M.A., Wahid A., Ahmad M., Tahir M.T. World cotton production and consumption: an overview. In: Ahmad S., Hasanuzzaman M., eds. *Cotton Production and Uses*. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd; 2020. P. 1–7.
2. Kamburova V., Salakhutdinov I., Abdurakhmonov I.Y. Cotton breeding in the view of abiotic and biotic stresses: challenges and perspectives. In book: *Cotton*. 2022.

3. Zeng L., Wilson I., Bourland F.M. Editorial: Trends in cotton breeding: meeting the challenges of the 21st century. *Frontiers in Plant Science*. 2022. Vol. 13. P. 1019956.
4. Manivannan A., Cheeran Amal T. Deciphering the complex cotton genome for improving fiber traits and abiotic stress resilience in sustainable agriculture. *Molecular Biology Reports*. 2023. Vol. 50(8). P. 6937–6953.
5. Khan Z., Khan S.H., Ahmed A., Iqbal M.U., Mubarik M.S., Ghouri M.Z., Ahmad F., Yaseen S., Ali Z., Khan A.A. Azhar M.T. Genome editing in cotton: challenges and opportunities. *Journal of Cotton Research*. 2023. Vol. 6. P. 3.
6. Sheri V., Mohan H., Jogam P., Alok A., Rohela G.K. Zhang B. CRISPR/Cas genome editing for cotton precision breeding: mechanisms, advances, and prospects. *Journal of Cotton Research*. 2025. Vol. 8. P. 4.
7. Saud S., Wang L. Mechanism of cotton resistance to abiotic stress, and recent research advances in the osmoregulation related genes. *Frontiers in Plant Science*. 2022. Vol. 13. P. 972635.
8. Zhang J., Wedegaertner T. Genetics and breeding for glandless upland cotton with improved yield potential and disease resistance: a review. *Frontiers in Plant Science*. 2021. Vol. 12. P. 753426.
9. Kushanov F.N., Turaev O.S., Ernazarova D.K. Genetic diversity, QTL mapping, and marker-assisted selection technology in cotton (*Gossypium* spp.). *Frontiers in Plant Science*. 2021. Vol. 12. P. 779386.
10. Tarazi R., Vaslin M.F.S. The viral threat in cotton: how new and emerging technologies accelerate virus identification and virus resistance breeding. *Frontiers in Plant Science*. 2022. Vol. 13. P. 851939.
11. Cao Z., Wang P., Zhu X., Chen H, Zhang T. SSR marker-assisted improvement of fiber qualities in *Gossypium hirsutum* using *G. barbadense* introgression lines. *Theoretical and Applied Genetics*. 2014. Vol. 127(3). P. 587–594.
12. Liu R., Jiao T., Zhang Z., Yao Z, Li Z., Wang S., Xin H., Li Y., Wang A. Zhu J. Ectopic expression of the *Allium cepa* 1-SST gene in cotton improves drought tolerance and yield under drought stress in the field. *Frontiers in Plant Science*. 2022. Vol. 12. P. 783134.
13. Çelik S. Assessing drought tolerance in a large number of upland cotton plants (*Gossypium hirsutum* L.) under different irrigation regimes at the seedling stage. *Life* (Basel). 2023. Vol. 13(10). P. 2067.

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ ПРОТРУЙНИКІВ НА ПОСІВНУ ПРИДАТНІСТЬ НАСІННЯ СОЇ І НУТУ

Мельник Т.І., к.б.н., професор

Червона В.О., аспірантка

Червоний Я.М., аспірант

Сумський національний аграрний університет, м. Суми

vika.bilokin@snaeu.edu.ua

Важливими зернобобовими культурами є соя і нут, оскільки вони відіграють ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки та збагаченні ґрунтів азотом через симбіоз із бульбочковими бактеріями [1]. Унікальність сої полягає в тому, що вона має найвищий показник вмісту білку серед зернобобових, а також високий вміст олії. Нут, в свою чергу, поєднує посухостійкість, високу харчову цінність і здатність покращувати екологічний стан ґрунтів, що в умовах зміни клімату має вагоме значення для подальшого розвитку сільського господарства в Україні та світі [2, 3].

Та попри ряд переваг, все ж залишається, питання контролю шкідників та хвороб в посівах сої і нуту. Передпосівна обробка насіння протруйниками залишається одним із найефективніших профілактичних заходів захисту сходів зернобобових культур від ураження патогенними організмами. Застосування даного агротехнічного прийому, може нести в собі ряд прихованих загроз. При підборі протруйника варто користуватися трьома основними критеріями, такими як ефективність проти широкого спектра фітопатогенних мікроорганізмів; збереження життєдіяльності бульбочкових бактерій; відсутність негативного впливу на лінійний ріст рослини, що може знизити конкурентоспроможність у гербокритичний період [4]. Тому при виборі між хімічними та біологічними протруйниками варто оцінювати не лише їх ефективність, але й вплив на посівну придатність насіння.

Вагомим фактором впливу на вибір протруйника для сої є група хімічних сполук, до якої відноситься діюча речовина препарату. Наприклад, триазольна група фунгіцидів має ретардантну дію на початку онтогенезу, що негативно позначається на енергії проростання і польовій схожості, а препарати бензімідазолової групи, мають протилежний стимулюючий ефект, сприяють підвищенню енергії проростання та схожості насіння більш ніж на 25% [5].

Дослідження впливу передпосівної обробки насіння нуту хімічними протруйниками показують, що не завжди обробка має позитивний ефект. Так у дослідженнях Г. Поспелової було виявлено фітотоксичність препарату ТМТД, к.с., який не лише знизив лабораторну схожість насіння нуту, але й був малоефективним проти грибної інфекції [6].

Наразі актуальні дослідження передпосівної обробки насіння протруйниками біологічного походження, оскільки аграрна політика Європи та України в межах Зеленої угоди прагне зменшення застосування хімічних засобів захисту рослин та збільшення частки біологічних препаратів для контролю шкочинних організмів. Тож, на вітчизняному ринку засобів захисту рослин,

щорічно зростає частка біологічних протруйників, таких як Триходермін, Планриз та ін., та попри це, технічна ефективність біологічних протруйників ще не досягає рівня хімічних аналогів для надійного захисту сходів культури, а ефективність пропонованих біологічних засобів захисту насіння не перевищує 60%. Згідно досліджень, біологічні фунгіциди ФітоДоктор, Планзир, Триходермін за передпосівної обробки та внесення в ґрунт підвищили схожість насіння сої на 8-12 %, зменшили ураженість рослин фузаріозом і бактеріозами, а також не вплинули на бульбочкову мікрофлору [7].

Застосування біологічних протруйників за вирощування нуту є ефективними в боротьбі з аскохітозом і фузаріозною гниллю такі препарати як Біофосфорин та Гаупсин. Обробка насіння нуту біофунгіцидами знижує розвиток хвороб на 40–60% і підвищує врожайність на 0,3–0,6 т/га [8].

Отже, застосування біологічних протруйників є перспективним засобом сталого землеробства для екологічного контролю хвороб сої та нуту.

Список використаної літератури

1. Ткачук, О. П., Овчарук В. В. Екологічний потенціал зернобобових культур у сучасній інтенсивній сівозміні. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 18. С. 161–171.
2. Varietal features of the formation of quality indicators and amino acid composition of soybean grain under the conditions of the left-bank forest-steppe of Ukraine / A. V. Melnyk et al. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2025. Vol. 26. No. 5. P. 366–376.
3. Мельник Т.І, Червона В.О, Червоний Я.М. Перспективи вирощування нуту посівного в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : Зб. матеріалів VII Міжнар. науково-практ. конф., 27 берез. 2024 р. Київ, 2024. 178 с. (С. 128–130).
4. Левішко А.С., Маменко П.М., Колодяжний О.Ю. Ефект поєднання хімічних і біологічних компонентів суміші для обробки насіння сої (*Glycine max* L.). *Агроекологічний журнал*. 2024. № 4. С. 150–160.
5. Коць С. Я., Павлище А. В. Використання фунгіцидів у інтегрованих системах захисту рослин сої та їх вплив на фізіолого-біохімічні процеси за інокуляції її насіння бульбочковими бактеріями. *Фізіологія рослин і генетика*. 2021. Т. 53. № 1. С. 3–17.
6. Вплив передпосівної обробки на посівні якості та фітосанітарний стан насіння нуту / Г. Д. Поспелова та ін. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 2. С. 127–134.
7. Dudchenko V., Markovska O., Sydiakina O. Soybean productivity in rice crop rotation depends on the impact of biodestructor on post-harvest rice residues. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2021. Vol. 22(6). P. 114–121.
8. Продуктивність нуту залежно від елементів технології в умовах півдня України / А. М. Влащук та ін. *Аграрні інновації*. 2021. № 7. С. 5–9.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗОБРАЖЕНЬ З ДРОНІВ ДЛЯ РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР: ОГЛЯД МЕТОДІВ І ПЕРСПЕКТИВ

Салінко Г.О., здобувач вищої освіти

Мелконов Г.Л., к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, м. Київ

atr-23d-1266@snu.edu.ua

Ефективне ведення сільського господарства в умовах кліматичних змін вимагає впровадження новітніх технологій, здатних оперативно реагувати на зміни стану рослин. Особливої актуальності набуває раннє виявлення хвороб культур, оскільки затримка в діагностиці призводить до значних втрат врожаю. Одним із перспективних інструментів у цьому напрямі є використання дронів у поєднанні з методами інтелектуального аналізу зображень.

Дрони дозволяють швидко охоплювати великі площі полів і отримувати високоякісні знімки у різних спектральних діапазонах — RGB, ближній інфрачервоний (NIR), NDVI тощо. Самі по собі зображення є інформативними, проте лише у поєднанні з алгоритмами машинного навчання можлива їхня швидка, точна та масштабована інтерпретація. У роботі розглянуто базові принципи обробки візуальних даних, що включають:

- сегментацію зображень для виявлення локальних пошкоджень;
- класифікацію за типом хвороб (плями, гнилі, пожовтіння);
- побудову карт розповсюдження інфекції у просторі й часі.

Огляд літератури показує, що найефективнішими алгоритмами для таких задач є конволюційні нейронні мережі (CNN), зокрема архітектури типу ResNet, EfficientNet, U-Net. У дослідженнях Kamilaris & Prenafeta-Boldú (2018) та Mohammed & Wang (2022) продемонстровано, що точність таких моделей при належному тренуванні може досягати 95% [1,2]. Також дрони серії DJI Enterprise вже використовуються для агросканування в реальних умовах, зокрема у США, Китаї та країнах ЄС [3].

Незважаючи на високий потенціал, існує низка викликів: потреба у великих наборах навчальних даних, варіативність зовнішніх умов (освітлення, погодні фактори), складність адаптації моделей до нових культур або регіонів. Крім того, інтерпретація спектральних зображень потребує залучення агрономічної експертизи, що ускладнює повну автоматизацію процесу.

Разом з тим, подальші дослідження вказують на перспективу інтеграції дронів з IoT-системами (наприклад, сенсорами вологості, температури ґрунту), що дозволить формувати комплексну діагностичну модель стану культур. Також активно розвивається напрям обробки даних у хмарному середовищі з доступом до аналітики у режимі реального часу, що дозволяє фермерам оперативно приймати рішення щодо захисту рослин.

Таким чином, інтелектуальний аналіз зображень з дронів є не лише інструментом технічного моніторингу, але й складовою сучасної стратегії

сталого агровиробництва. Його впровадження сприяє зменшенню витрат на засоби захисту, зниженню екологічного навантаження та підвищенню врожайності навіть в умовах нестабільного клімату.

Список використаної літератури

1. Kamilaris A., Prenafeta-Boldú F.X. Deep learning in agriculture: A survey. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2018. Vol. 147. P. 70–90.
2. Mohammed A.A., Wang H. Drone-based plant disease detection using deep learning. *Agriculture*. 2022. Vol. 12(3). P. 342.
3. DJI Enterprise. Drone Solutions for Agriculture. URL: <https://enterprise.dji.com/industries/agriculture>
4. Zhang C. et al. Identification of plant diseases using drone-acquired multispectral imagery and convolutional neural networks. *Remote Sensing*. 2020. Vol. 12(3). P. 561.

***Секція 4. Точне землеробство в контексті
кліматичних змін та індустріалізації
сільськогосподарського виробництва***

***Section 4. Precision Agriculture in the Context of Climate
Change and Agricultural Industrialization***

ОПТИМІЗАЦІЯ ЗБИРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ОЗИМОГО РІПАКУ: ПРОБЛЕМИ, СУЧАСНИЙ СТАН І НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ

Бахаровський М. О., здобувач третього (освітньо-наукового) рівня
вищої освіти (PhD)

Щербаков В. Я., д.с.-г.н., професор
Одеський державний аграрний університет, м. Одеса
osau@osau.edu.ua

Озимий ріпак – одна з провідних олійних культур у світі, швидкий ріст посівних площ якої зумовлений корисними його властивостями та цінністю продуктів його переробки. Масовим є харчове споживання його олії, згодовування шроту та використання при несприятливих умовах олії як біопалива. Проте значна частина ефективності його вирощування залежить від етапу збирання, на якому безпосередні втрати насіння перевищують 5% та за несприятливих умов можуть досягати 30%.

Основним причинами високих втрат при збиранні є біологічно зумовлене ярусне формування репродуктивних органів, нерівномірне дозрівання посівів [1], розтріскування стручків [2], затримка та тривале збирання через погодні фактори, а також застосування техніки не адаптованої та не налагодженої до збирання озимого ріпаку.

Залежно від ярусу формування стручків насіння на одній і тій самій рослині перебуває на різних етапах дозрівання а дозрілі плоди, через високу крихкість стручків, можуть руйнуватися навіть при незначних поривах вітру або ж при механічному впливі під час збирання, що призводить до висипання насіння. Усі ці фактори можуть в разі підвищити втрати при збиранні. Ситуацію ускладнює й те, що стручки ріпаку дозрівають інколи із розривом у декілька тижнів, а оптимальні строки збирання є надзвичайно обмеженими та залежать від погодних умов.

У провідних країнах (Франція, Канада, Польща, Німеччина) які займають лідируючі позиції з вирощування озимого ріпаку, вирощування супроводжується обов'язковим впровадженням сучасних технологій, спрямованих на мінімізацію втрат під час збирання. В Україні поступово запроваджуються такі підходи, проте вітчизняне ріпаківництво стикається з рядом викликів, серед яких: ускладнений доступ до сучасної техніки, недооцінка важливості заходів підготовки посівів до збирання, ігнорування можливості моніторингу та недостатнє впровадження систем точного землеробства.

Збирання ріпаку в Україні, зазвичай, здійснюється без попередніх таких важливих заходів як десикація та захист стручків від розтріскування, що суттєво впливає на втрати при збиранні а відповідно і на рівень урожайності. Також має вагомий вплив недостатній рівень оснащеності комбайнів спеціальними жатками з ріпаківними приставками.

Для підвищення ефективності збирального комплексу, а саме зменшення втрат насіння, сучасна наука пропонує наступні заходи: десикацію посівів,

склеювання стручків, технічне забезпечення та використання цифрових технологій управління процесами збирання.

Застосування десикантів, таких як гліфосат, дикват, карбоксилати, дозволяє досягти вагомих переваг. Вдається прискорити та забезпечити рівномірне дозрівання стручків, припинити вегетацію присутніх у посівах пізніх хвиль бур'янів та в цілому знизити вологість рослинної маси. У сукупності це створює оптимальні умови для прямого комбайнування [3].

У країнах ЄС десикація давно стала невід'ємною складовою технології вирощування озимого ріпаку. В Україні включення десикації до процесу збирання все більш застосовується у господарській практиці, особливо у господарствах з великими площами посівів культури та за складних погодних умов збирання та нерівномірності дозрівання посівів.

Використання слеювачів дає змогу запобігти передчасному розтріскуванню стручків, зниженню втрат насіння до початку збирання, що у підсумку дозволяє із мінімальними втратами відтермінувати збирання. Склеювачі, наприклад, Pod-Stick, Spodnam, Revyfix, досить широко застосовуються у країнах ЄС. В Україні цей аспект збирання лише починає набирати популярність серед виробників ріпаку. Зважаючи на вартість насіння та величину потенційних втрат застосування десикації та обробка посівів стикерами має вагомі економічні переваги.

Високоврожайні посіви ріпаку формують потужну сплутану пагонами наземну рослинну масу, відокремлення смуги скошування із якої неминуче призводить до пошкодження та обламування стручків. Спеціалізовані жатки для ріпаку з боковими ножами, захисними щитками, системами регулювання висоти зрізу та можливістю копріювання рельєфу дозволяють зменшити втрати насіння, що виникають у результаті механічної дії технічних засобів. Також велику роль у зменшенні втрат відіграє правильне налаштування як комбайна так і жнивarki [4]. У наш час найменш витратним та швидким способом збирання є пряме комбайнування з попередньою агрохімічною підготовкою посівів.

Важливим аспектом є об'єктивне оцінювання стану посівів та прогнозування оптимальних термінів збирання. До цифрових технологій що сприяють поліпшенню організації збирання відносяться технології використання дронів та супутникової інформації для визначення рівня стиглості посівів, цифрові карти вегетаційних індексів та супутниковий моніторинг погодних умов [5].

Елементи цифровізації дають змогу оцінити стан посівів та передбачити погодні умов які формуються на момент збору урожаю а також більш точно визначати строки початку збирання. До того ж додається можливість агрономічного аналізу стану посівів, структури врожаю та посівних площ [6].

Представлений аналіз демонструє, що оптимізація збирального комплексу озимого ріпаку є вкрай важливою складовою подальшого прогресу ефективності даного агровиробництва. Для цього потрібно використовувати поєднання десикації, склеювання стручків, використання спеціалізованої техніки та запровадження сучасних інформаційних технологій. Інтеграція таких

заходів у технологію вирощування ріпаку озимого дозволяє знизити втрати врожаю, підвищити якість насіння та зменшити витрати на сушіння та післязбиральну обробку насіння.

Великий потенціал та перспективи до розвитку проявляють дослідження: у сфері біодесикантів, удосконалення механічної та технічної частин а також впровадження інтегрованих систем управління процесом дозрівання посівів та збиральним комплексом. Адаптація вже наявних технологій та запозичення світового досвіду відповідно до умов Україна може забезпечити сталий розвиток ріпаківництва навіть при стрімких змінах клімату.

Список використаної літератури

1. Albrecht L.P., Krenchinski F.H., Placido H.F., Bomm M.A.R., Kunz V.L., Korber A.H.C., Bieler R.R. Canola desiccation at different stages of pods maturation. *Revista Brasileira de Herbicidas*. 2013. Vol. 12 (2). P. 143-150.
2. Steponavičius D, Kemzūraitė A, Bauša L, Zaleckas E. Evaluation of the Effectiveness of Pod Sealants in Increasing Pod Shattering Resistance in Oilseed Rape (*Brassica napus* L.). *Energies*. 2019. Vol. 12 (12). P. 2256.
3. GUIDE TO MANAGING CANOLA HARVEST. Canolacouncil of Canada URL: https://www.canolacouncil.org/download/130/agronomy-guides/2564/canola_harvest_guide-2.pdf en12122256 (дата звернення: 10.04.2025).
4. Agronomy Guides Downloadable resources for growing canola. URL: https://www.canolacouncil.org/download/130/agronomy-guides/2556/ccc_pami_combine_seed_loss_guide_2017-2/ en12122256 (дата звернення: 10.04.2025).
5. Canola Growing: Higher Yields Through Smart Cultivation URL: <https://eos.com/blog/growing-canola/> en12122256 (дата звернення: 10.04.2025).
6. Satellite Monitoring For Agricultural Input Suppliers. URL: <https://eos.com/uk/products/crop-monitoring/input-suppliers/> en12122256 (дата звернення: 10.04.2025).

STRIP-TILL ВІД MZURI PRO-TIL ЯК ЕЛЕМЕНТ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ЗРОСТАННЯ РІВНЯ ПОСУШЛИВОСТІ КЛІМАТУ УКРАЇНИ

Лень О.

Майданович Н., к.геогр.н.

ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого», смт. Дослідницьке
vchsekr_ndipvt@ukr.net

Потепління клімату в Європі в цілому і в Україні зокрема впродовж останніх десятиліть перевищувало глобальні темпи [1, 2]. Аномально високі температури в поєднанні зі зменшенням літньої кількості атмосферних опадів

посилюють процес аридизації клімату України, особливо у південних та південно-східних регіонах. Посуха і підвищена температура негативно впливають на ріст і розвиток рослин, водний режим, індукують коротші стадії онтогенезу, порушують процеси фотосинтезу (поглинання світла, фіксація CO₂) і дихання, що призводить до втрати продуктивності зернових [3, 4]. Особливої ваги в умовах зазначених кліматичних змін набувають ресурсозберігаючі агротехнології, до яких відносяться технології типу no-till, strip-till, ridge-till що дають можливість частково зберігати і накопичувати на поверхні ґрунту мульчу, знижують швидкість руху приземного шару повітря і сприяють кращому збереженню вологи, накопиченої впродовж осінньо-зимового періоду [5].

Метою даної роботи є висвітлення актуальних та ефективних ресурсозберігаючих елементів агротехнології strip-till від Mzuri Pro-til з огляду на посушливі кліматичні умови України. Для аналізу ресурсозберігаючих властивостей технології Mzuri Pro-Til в даній роботі використано результати міжнародних наукових публікацій та власних досліджень застосування даної технології на угіддях УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого.

Технологія strip-till від Mzuri Pro-til – система смугового обробітку ґрунту, що за один прохід сівалки виконує повний комплекс посівних операцій без попередньої підготовки поля безпосередньо по стерні попередника. Посівні комплекси Mzuri мають гібридну конструкцію (рис. 1), яка дає змогу за один прохід виконувати такі агротехнічні заходи: обробіток ґрунту, внесення добрив, посів, внесення мікрогрануляту, посів проміжних культур. Можливий висів у вузькі та широкорядні ширини, насіння точне розподіляється або розміщується рядами в один ряд, у два ряди або стрічками. Модельний ряд техніки дозволяє працювати з тракторами різного класу, на полях малої та великої площі [6].

Поряд з технічними перевагами посівних комплексів Mzuri, важливо відмітити ряд агроекологічних переваг технології Mzuri Pro-til зокрема в умовах нестачі вологи та скорочення викидів парникових газів в атмосферу, що є надзвичайно актуальним в умовах зростання рівня посушливості клімату України. Система смугового обробітку ґрунту за технологією Mzuri Pro-Til забезпечує оптимальне середовище для сходів сільськогосподарських культур і подальшого розвитку посівів у глибоко оброблених вузьких смугах ґрунту (рис. 2). Близько 2/3 площі поля при цьому залишається необробленою, а отже капілярна сітка, збережена в міжряддях, сприяє збереженню ґрунтових вод та їх доступності для живлення рослин. Замульчований шар живильних залишків, що залишився на поверхні міжряддя, знижує випаровування цінної вологи і сприяє кращому утриманню постійних ґрунтових температур, що є важливим механізмом у запобіганні розвитку як водної, так і вітрової ерозії.

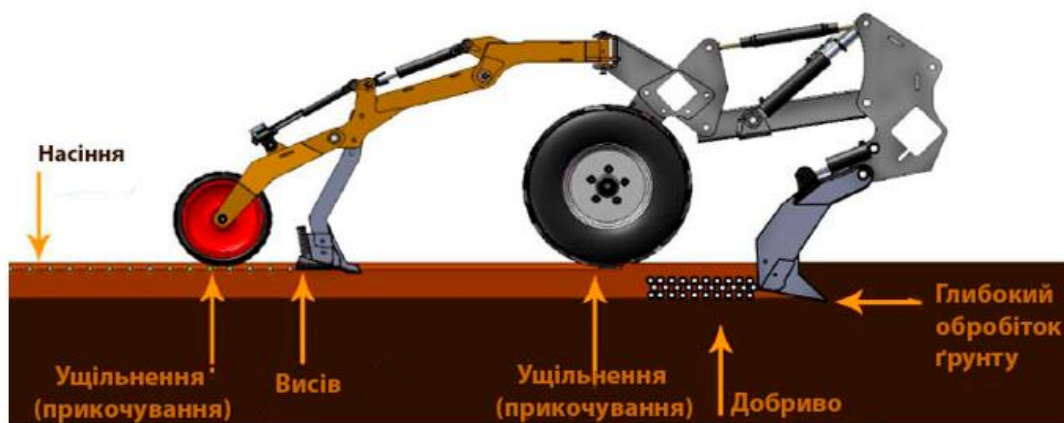


Рис. 1. Принципова схема роботи посівного агрегату Mzuri [https://mzuri.in.ua/]

До того ж інноваційна система розпушування, що піднімає вологу з нижніх шарів ґрунту до місця розміщення насіння і виключає перевертання ґрунту, що веде до його висихання.



Рис. 2. Рослини ріпаку озимого, висіяні за технологією Pro-Til, та необроблені міжряддя

Мінімальний механічний вплив зберігає біорізноманіття ґрунтової мікрофлори та фауни, створюючи сприятливі умови для дощових черв'яків та мікроорганізмів. Рослинні рештки є джерелом органічної речовини, підвищуючи біологічну активність та вміст органічної речовини в ґрунті. Дослідження strip-till one-pass з Mzuri Pro-Til показали зростання водостійких агрегатів, органічного вуглецю та кількості мікроорганізмів [7]. Strip-Till сприяє зниженню викидів парникових газів завдяки зменшенню кількості проходів техніки та споживання палива. В свою чергу збереження органічної речовини сприяє секвестрації вуглецю ґрунтом. Також, завдяки закритому внесенню азотних добрив безпосередньо у посівне ложе – зменшуються викиди оксиду азоту в атмосферу (консервація азоту).

Дослідження втрат вологи листям рослин пшениці озимої, вирощуваних за традиційною та Mzuri Pro-Til технологіями, через різні проміжки часу засвідчив, що, втрата води через 6 годин була меншою на 8,9%, а через 10 годин – на 8,2% у рослин, вирощених за технологією Mzuri Pro-Til, порівняно із

класичною технологією [8]. Це є свідченням того, що за інноваційної технології рослини пшениці озимої мали більшу стійкість до стресових факторів, викликаних посухою та високим температурним режимом порівняно із класичною технологією.

Отже, дослідженнями підтверджено, що технологія Strip-till від Mzuri Pro-til, сприяє відновленню родючих якостей ґрунту та має ряд екологічних та економічних переваг у порівнянні із традиційною технологією. А використання посівних комплексів Mzuri Pro-til дає змогу створити оптимальне посівне ложе для отримання дружніх сходів, здатних протистояти різним кліматичним стресам, а також максимально розкрити свій генетичний потенціал.

Список використаної літератури

1. Boychenko S., Maidanovych N. A century-long tendency of change in surface air temperature on the territory of Ukraine. *Geofizychnyi Zhurnal*. 2024. Vol. 46(2). P. 53–79.
2. IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1–34.
3. Fahad S., Bajwa A.A., Nazir U., Anjum S.A., Farooq A., Zohaib A., Sadia S., Nasim W., Adkins S., Saud S., Ihsan M.Z., Alharby H., Wu C., Wang D., Huang J. Crop production under drought and heat stress: plant responses and management options. *Frontiers in Plant Science*. 2017. Vol. 8. P. 1147.
4. Wang J.Y., Xiong Y.C., Li F.M., Siddique K.H., Turner N.C. Effects of drought stress on morphophysiological traits, biochemical characteristics, yield, and yield components in different ploidy wheat: A meta-analysis. *Advances in Agronomy*. 2017. Vol. 143. P. 139–173.
5. Новохацький М., Сердюченко Н., Бондаренко О. Ресурсоощадні технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах зміни клімату. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2019. Вип. 24 (38). С. 278–287.
6. Агрегати Mzuri. URL: <https://mzuri.ua/catalog/>
7. Jaskulska I., Jaskulski D. Strip-till one-pass technology in central and eastern Europe: A MZURI pro-til hybrid machine case study. *Agronomy*. 2020. Vol. 10(7). P. 925.
8. Шибанін В.С., Панфілова А.В., Ружняк М., Домарацький Є.О. Продуктивність пшениці озимої сорту Перлина Одеська за ресурсозберігаючої технології вирощування. *Стан, проблеми та напрями селекції і насінництва пшениці в умовах сучасних викликів*. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua:8443/jspui/bitstream/123456789/17352/1/72-74.pdf>

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ ТА РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА ДАНИМИ СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ

Лиховид П.В., д.с.-г.н., пров.н.с.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
pavel.likhovid@gmail.com

Аерокосмічний моніторинг надає дані для оцінки стану посівів та прогнозування врожайності. Інтеграція агрономічних знань з ГІС та ІТ дозволяє моделювати ріст культур за допомогою вегетаційних індексів, розрахованих з аерофотознімків. Найпоширеніший індекс – нормалізований диференційний вегетаційний індекс (NDVI), який обчислюється на основі співвідношення близько інфрачервоного (NIR) та червоного (Red) спектральних каналів. Він відображає загальний стан рослинності, її життєздатність, розвиток, інтенсивність росту та дозволяє прогнозувати врожайність. NDVI також є основою для розрахунку складніших індексів, таких як індекс стану рослинності (VCI) [1].

Важливим завданням сучасної аграрної науки є ефективно залучення даних аерокосмічного моніторингу в системи підтримки прийняття управлінських рішень і прогнозування врожайності сільськогосподарських культур. Враховуючи вищезгадане, метою представленої роботи була розробка моделей прогнозування врожайності ріпаку озимого та соняшнику на зональному рівні за величиною супутникового NDVI.

У дослідженні використано середньомісячні дані величини нормалізованого диференційного вегетаційного індексу (NDVI) за період 2021-2022 рр. для посівів ріпаку озимого та соняшнику в шести областях півдня України (Херсонська, Одеська, Миколаївська, Запорізька, Дніпропетровська, Кіровоградська). Використано дані супутникового моніторингу Terra MODIS NDVI (просторова роздільна здатність 250 м) з платформи GIMMS NASA у поєднанні зі спеціальними масками посівів культур GDA. Застосування масок дозволило ізолювати дані виключно для ріпаку та соняшнику, знижуючи потенційну похибку моделювання.

Для аналізу брали дані NDVI за квітень-липень (ріпак озимий) та квітень-вересень (соняшник). Ці часові рамки враховують варіативність агротехнологій у регіоні, включаючи різні терміни сівби, пересівання, проміжні посіви соняшнику, а також відмінності у тривалості вегетації через групи стиглості, зрошення та удобрення. Дані про врожайність отримано з офіційних статистичних джерел, однак дані по Херсонській та Запорізькій областях за 2022 рік не включено через бойові дії та окупацію.

Математичну обробку та побудову моделей здійснювали за допомогою лінійної регресії (метод найменших квадратів), що обґрунтовано відносно малими розмірами вибірок та необхідністю уникнення ризику перенавчання нелінійних моделей. Точність моделей оцінювали за F- та P-статистиками, а якість підгону – за коефіцієнтом детермінації та середніми похибками

(абсолютною та відносною). Усі розрахунки, тестування моделей та графічні побудови виконано у середовищі Python 3.13 [2, 3].

Результати дослідження наведено в табл. 1. Встановлено середню ступінь взаємозв'язку між величиною вегетаційного індексу та продуктивністю ріпаку озимого та соняшнику в зоні Степу України. Модель прогнозу врожайності ріпаку озимого має істотно нижчу прогностичну точність, не дивлячись на нижчу величину відносної та абсолютної похибок, вона не може бути рекомендована до практичного використання.

Таблиця 1. Регресійна модель та статистичні показники врожайності ріпаку озимого та соняшнику за даними NDVI посівів

Показник	Ріпак озимий	Соняшник
Рівняння моделі	Урожайність = $1,3859 + 2,2263 \times \text{НДВІ}_{\text{квітень}} + 9,4153 \times \text{НДВІ}_{\text{травень}} - 13,0543 \times \text{НДВІ}_{\text{червень}} + 6,2780 \times \text{НДВІ}_{\text{липень}}$	Урожайність = $1,5737 - 1,3924 \times \text{НДВІ}_{\text{квітень}} + 3,0640 \times \text{НДВІ}_{\text{травень}} - 3,2991 \times \text{НДВІ}_{\text{червень}} + 3,6228 \times \text{НДВІ}_{\text{липень}} - 4,8167 \times \text{НДВІ}_{\text{серпень}} + 4,5253 \times \text{НДВІ}_{\text{вересень}}$
Коефіцієнт детермінації	0,614	0,702
Коригований коефіцієнт детермінації	0,305	0,565
F-статистика	1,987	5,115
P-статистика	0,235	0,007
Похибка абсолютна	0,131 т/га	0,163 т/га
Похибка відносна	5,6%	7,8%

Вперше в Україні розроблено математичні моделі для регіонального прогнозування врожайності соняшнику та ріпаку озимого в зоні Степу на основі супутникового NDVI. Ці моделі, що використовують множинну лінійну регресію та маски культур, демонструють високу точність прогнозування. Модель ріпаку озимого має теоретичне значення через недостатню достовірність (P-статистика > 0,05). Моделі можуть застосовуватися в наукових, практичних та освітніх цілях.

Список використаної літератури

1. Yang Z., Di L., Yu G., Chen Z. Vegetation condition indices for crop vegetation condition monitoring. *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*. 2011. P. 3534–3537.
2. Burton A.L. OLS (Linear) regression. *The Encyclopedia of Research Methods in Criminology and Criminal Justice*. 2021. Vol. 2. P. 509–514.
3. Sureiman O., Mangera C.M. F-test of overall significance in regression analysis simplified. *Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences*. 2020. Vol. 6 (2). P. 116–122.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ ПОЛЬОВИМИ КУЛЬТУРАМИ В УКРАЇНСЬКІЙ БЕССАРАБІЇ ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗА УМОВ АНОМАЛЬНО ВИСОКИХ СЕРЕДНЬОДОБОВИХ ТЕМПЕРАТУР ПОВІТРЯ В 2024 РОЦІ

Рой С.С., н.с.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
roysergey11@gmail.com

Полагенько О.С.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
polagenkoelena@gmail.com

Раділов І.В.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
radox@ukr.net

Глобальні зміни клімату все більш помітно впливають на різні сфери економіки та рівень життя людей по всій планеті. Ці зміни стають відчутні і в Україні. Сільське господарство є надзвичайно вразливим до таких змін. Так 2024 рік характеризувався нетипово високими показниками температури повітря. Це відчутно вплинуло на приріст біомаси та урожай багатьох сільськогосподарських культур. Існує ряд перспективних заходів по зменшенню негативного впливу глобальних змін клімату на продуктивність сільськогосподарських культур. Один з найбільш доступних прийомів – використання мінімального або нульового обробітку ґрунту замість традиційного. При мінімальному обробітку використовують лише неглибоке боронування на глибину 10–15 см тощо. При нульовому механічний обробіток поля не проводиться [1]. Нижче приведені дані про формування урожаю і біомаси ячменю ярого та соняшника в Українській Бессарабії за умов різного обробітку ґрунту.

Дослідна ділянка була закладена на базі ДПДГ «Андріївське» ІКОСГ НААН (с. Андріївка, Білгород-Дністровського району, Одеської області). Клімат характерний для зони Південного Степу. Ґрунти на ділянці – чорноземи звичайні міцелярно-карбонатні неглибокі малогумусні важкосуглинкові на лесі. Облік урожаю та визначення надземної та підземної біомаси проводились згідно загальноприйнятих методик [2]. Статистичний аналіз отриманих даних проведено методом дисперсії з використанням спеціалізованого програмного забезпечення «Agrostat», «XLStat» та «Statistica» [3]. Дослідження проводились на трьох ділянках засіяних ячменем ярим з традиційним, мінімальним та нульовим обробітком ґрунту. А також на двох ділянках на посівах соняшнику з традиційним та мінімальним обробітками ґрунту.

Нижче представлені метеорологічні показники протягом вегетаційного періоду (табл. 1). Як видно з таблиці, У всіх розглянутих місяцях за винятком травня середньодобові температури перевищували середні багаторічні показники. Найбільш аномально високі температури спостерігалися у лютому,

квітні та липні. Сума опадів за вегетаційний період ярого ячменю становила 188 мм, а соняшника – 164 мм. В цілому опадів було достатньо для розглянутих у дослідженні культур.

Таблиця 1. Метеорологічні показники за 2024 рік с. Андріївка.

Місяць	Середня температура повітря, °С		Відносна вологість повітря у 2024 році, %	Опади у 2024 році, мм
	2024	Різниця з середніми багаторічними показниками		
Березень	5,9	1,2	82	87
Квітень	13,9	3,4	71	55
Травень	14,7	-1,7	67	54
Червень	22,6	1,6	69	50
Липень	26,3	3	55	61
Серпень	24,1	1,3	44	15

Як видно з таблиці, У всіх розглянутих місяцях за винятком травня середньодобові температури перевищували середні багаторічні показники. Найбільш аномально високі температури спостерігалися у лютому, квітні та липні. Сума опадів за вегетаційний період ярого ячменю становила 188 мм, а соняшника – 164 мм. В цілому опадів було достатньо для розглянутих у дослідженні культур.

Далі представлені дані по накопиченню надземної та підземної біомаси рослинами ячменю ярого (рис. 1) та соняшника (рис. 2) у 2024 році. Зверніть увагу, що показник накопиченої біомаси в насінні повністю відповідає урожайності зазначених культур.

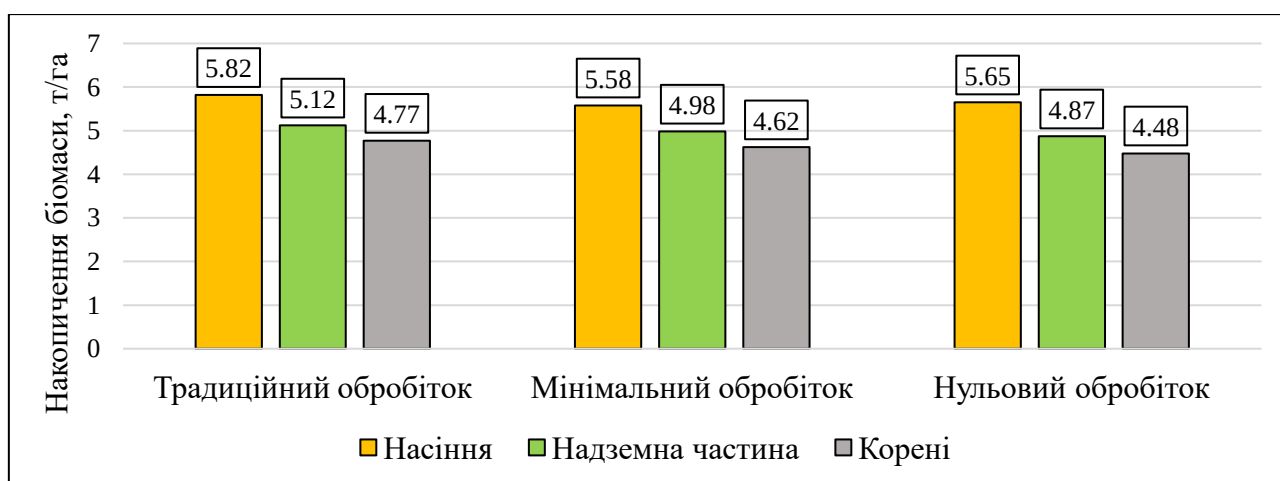


Рис. 1. Накопичення біомаси в посівах ярого ячменю

Різниця урожайності озимого ячменю за різних способів обробітку ґрунту цього року відрізнялась несуттєво. Найвищою вона була за традиційного обробітку – 5,82 т/га, а найнижчою – за мінімального – 5,58 т/га. Накопичення

надземної та підземної біомаси також було приблизно рівним. Так надземна біомаса ячменю ярого коливалась в межах 4,87–5,12 т/га, а підземна – в межах 4,48–4,77 т/га.

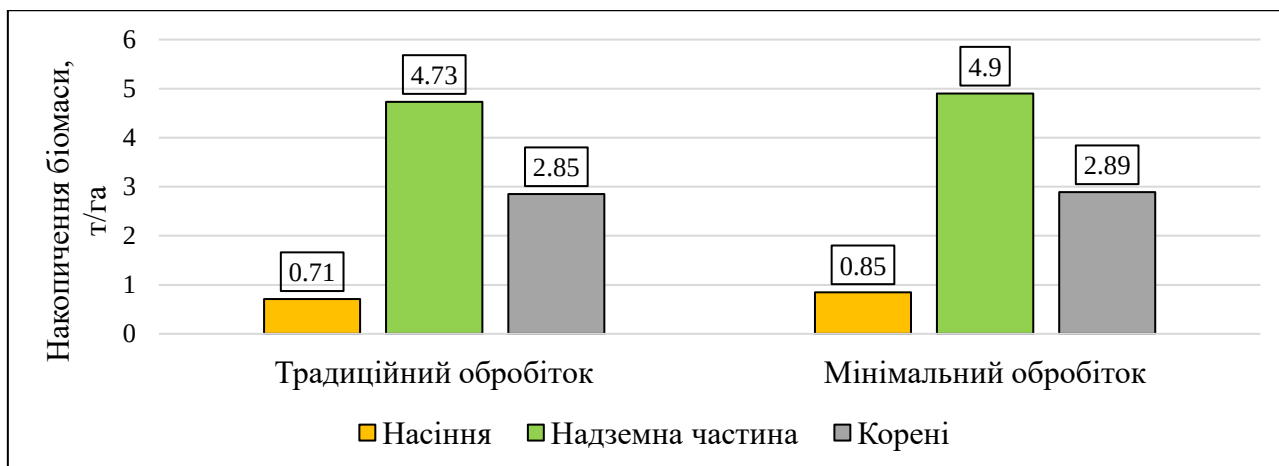


Рис. 2. Накопичення біомаси в посівах соняшника

Погодні умови цього року призвели до суттєвого зниження врожаю соняшника на Півдні України. У досліді цей показник знаходився в межах від 0,71 т/га за традиційного обробітку до 0,85 т/га за мінімального. Разом з цим, з рисунка 2 видно, що посіви соняшнику змогли накопичити нормальну біомасу, але насіння було сформоване дуже мало через високі температури у фазу цвітіння. Біомаса коренів була майже однаковою в обох варіантах та знаходилась в межах 2,85 – 2,89 т/га. Біомаса надземної частини була помітно вищою за мінімального обробітку ґрунту та дорівнювала 4,9 т/га, в той час як за традиційного обробітку вона складала 4,73 т/га.

Негативні наслідки кліматичних змін для різних регіонів України в подальшому будуть все більш відчутними. Тому важливо досліджувати реакцію на них основних сільськогосподарських культур за різних умов та технологій вирощування. Це дозволить підібрати найбільш оптимальні заходи, спрямовані на збереження продуктивності сільського господарства в майбутньому.

Список використаної літератури

1. Грановська Л.М., Малярчук М.П., Томницький А.В., Малярчук А.С. Продуктивність 4-пільної плодозмінної сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту та фону мінерального живлення. *Вісник аграрної науки: науково-теоретичний журнал НААН. Спеціальний випуск*. Київ. 2019. №2. С.25–34.
2. Методика польового досліду (зрошуване землеробство): Навчальний посібник. В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 448 с.

З. Ушкаренко В.О. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: Монографія. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Херсон: Айлант, 2013. 403 с.

ВИКОРИСТАННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ДАНИХ ПРО СТАН КУЛЬТУР У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ: ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД І ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Салінко Р.І., здобувач вищої освіти

Мелконов Г.Л., к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, м.Київ
atp-23d-1267@snu.edu.ua

У контексті глобальних кліматичних змін сільське господарство потребує переходу до адаптивного та точного управління ресурсами. Одним із напрямів, що дозволяє підвищити ефективність аграрного виробництва, є застосування робототехнічних комплексів для оперативного моніторингу стану сільськогосподарських культур у режимі реального часу.

У цій роботі здійснено огляд сучасних технічних рішень, які використовуються для збору агрономічних даних. Зокрема, розглянуто:

- наземні роботизовані платформи, що пересуваються між рядками посівів і оснащені камерами та мультиспектральними сенсорами (наприклад, система TerraSentia від EarthSense)[1];

- аерокосмічні платформи, включаючи агродрони DJI Agras, здатні з високої точністю фіксувати NDVI, RGB та термозображення [2];

- стаціонарні сенсорні станції, інтегровані з IoT-системами для моніторингу вологи, температури, рівня освітлення та вітру [3].

Проаналізовано функціональні можливості таких комплексів: дистанційне виявлення ознак хвороб рослин, дефіциту поживних речовин, механічних пошкоджень, а також формування теплових і спектральних карт. Важливо, що дані передаються у режимі реального часу на хмарні сервіси, де проходять обробку з використанням алгоритмів штучного інтелекту [4].

Прикладами реального застосування є платформи типу Agrobot E-Series використовуються для моніторингу стану полуниці у США, а в Нідерландах система Robotti від Agrointelli успішно функціонує на фермах з вирощування зернових культур [4].

Зроблено висновок, що впровадження роботизованих моніторингових систем дозволяє:

- значно підвищити точність діагностики проблем;
- скоротити обсяги ручної праці;
- оперативно адаптувати агротехнічні заходи до погодних умов;
- забезпечити сталість виробництва в умовах кліматичних викликів.

Перспективними напрямками досліджень у галузі аграрної робототехніки є кілька ключових технологічних векторів. По-перше, мініатюризація сенсорних систем дозволить інтегрувати більше вимірювальних модулів на компактні платформи, що особливо важливо для роботи у щільних посадках або в тепличних умовах. По-друге, покращення автономності роботів охоплює як подовження часу їх безперервної роботи (завдяки енергоефективним рішенням або використанню сонячних батарей), так і вдосконалення навігаційних систем для самостійного пересування без потреби в частому втручанні людини.

Третім важливим напрямом є розвиток колективної взаємодії між кількома робототехнічними платформами (так званий *swarm robotics*), коли кілька автономних систем координують свої дії з метою ефективного покриття великих площ або виконання складних завдань у кілька етапів. Нарешті, удосконалення аналітики на основі штучного інтелекту (AI) передбачає використання глибокого навчання для інтерпретації зібраних даних, прогнозування стану культур та формування точних агротехнічних рекомендацій у режимі реального часу.

Такі напрямки розвитку відкривають нові горизонти для створення повністю автономних агросистем, здатних ефективно працювати навіть в умовах складної екологічної ситуації та кліматичних ризиків.

Список використаної літератури

1. EarthSense. TerraSentia Field Phenotyping Robot. URL: <https://www.earthsense.co/terrasentia>
2. DJI. Agras T30: Agricultural Spraying Drone. URL: <https://www.dji.com/t30>
3. Zhang C., Kovacs J.M. The application of small unmanned aerial systems for precision agriculture: a review. *Precision Agriculture*. 2012. Vol. 13(6). P. 693–712.
4. Liakos K.G. et al. Machine learning in agriculture: A review. *Sensors*. 2018. Vol. 18(8). P. 2674.

Секція 5. Сучасні технології в тваринництві

***Section 5. Modern Technologies in Animal Husbandry
and Livestock***

INNOVATIVE APPROACHES TO THE EVALUTION OF SELECTION AND GENETIC PARAMETERS IN SHEEP BREEDIG USING ARTIFICIAL INTELLIGTNCE

Antonik I.I., Candidate of Agricultural Sciences

Zaruba K.V., Candidate of Agricultural Sciences

*Institute of Climate-Smart Agriculture of the National Academy
of Agrarian Sciences of Ukraine, Odesa
primaveraryna@gmail.com*

Kondratiev S.B., Blazhko O.A., Candidate of Technical Sciences
Odesa Polytechnic National University, Odesa.

Introduction. AI has revolutionized agriculture, particularly in sheep breeding, by improving the analysis of selection and genetic parameters. Unlike traditional methods that rely on less accurate phenotypic data, AI enhances breeding programs' precision and efficiency, addressing challenges like productivity, disease resistance, and climate adaptation [1, 2].

AI, including machine learning, neural networks, and genetic algorithms, analyzes phenotypic, genotypic, and productivity data to predict outcomes and generate accurate breeding values. By uncovering hidden patterns, AI enhances the precision and efficiency of sheep breeding programs [3].

AI enhances sheep breeding by improving genomic selection, disease resistance, and reproductive performance. AI-driven models predict genetic merit accurately, accelerating genetic progress and promoting sustainable farming. Automated data analysis and real-time monitoring enable breeders to make swift, data-driven decisions [4, 5].

Recent studies by Hamadani et al. [6]. have demonstrated the use of AI algorithms for predicting genetic merit in sheep, showing significant improvements in the accuracy of genetic evaluations emphasized the importance of integrating genetic analysis into broader systems like One Health to ensure sustainability in breeding programs.

This paper examines AI-driven methods for assessing genetic parameters in sheep breeding, highlighting tools and techniques that improve selection efficiency and breeding value estimation. It proposes a digital selection model for sheep farms, demonstrating how digital technologies can revolutionize sheep breeding.

Materials and Methods. The study analyzes literature, open-access databases, and AI systems for evaluating genetic parameters in sheep breeding. It reviews scientific articles and books on AI applications, focusing on machine learning, neural networks, and genetic algorithms in genetic evaluation and selection. Data from genomic and phenotypic databases, including the International Sheep Genomics Consortium, were used to study genetic traits and phenotypic outcomes in sheep breeds.

Results. A comprehensive analysis of scientific publications and open-access databases confirmed the relevance and effectiveness of artificial intelligence (AI) in

assessing selection and genetic parameters in sheep breeding. The integration of intelligent technologies in various countries is transforming livestock management approaches. In Ukraine, this topic is actively developing within the framework of modern agricultural strategies and the digitalization of the agricultural sector.

The global advancement in the integration of artificial intelligence into livestock breeding demonstrates considerable potential, especially in the field of sheep genetics and selection. Countries with strong agricultural research infrastructures have begun implementing machine learning algorithms, neural networks, and data-driven approaches to improve breeding efficiency, accuracy in genetic evaluations, and adaptability to climate challenges (Table 1).

Table 1. Geographical Coverage and Research Priorities

Country	Main Research Priorities	Specific Features of AI Implementa
Ukraine	Climate adaptation, productivity, genetic evaluation, stress resilience	Early-stage AI implementation, digital platform development, EU scientific collaboration
USA	Genetic evaluation, breeding value estimation, productivity	Use of machine learning in large-scale sheep farms
United Kingdom	Wool yield assessment, disease resistance	Integration with animal welfare monitoring systems
China	Genomic studies, weight gain, meat productivity	Application of deep learning for genotypic data analysis
Iran	Breeding value prediction, climate adaptation	Neural networks used for multi-factor selection trait analysis
Poland	Milk productivity studies, multi-trait selection	Use of hybrid AI models
Germany	Genomic selection, precision livestock farming, resilience	Use of AI for genomic data integration and smart breeding platforms
France	Dairy productivity, disease resistance, environmental impact	Implementation of AI in phenotyping and sustainable breeding strategies
Italy	Local breed conservation, milk yield improvement, heat tolerance	Smart sensors and AI algorithms for performance and health monitoring
Spain	Adaptability to arid conditions, reproductive efficiency	AI-assisted phenotypic trait selection and environmental adaptation

Table 1 compares AI implementation in sheep breeding across countries, highlighting diverse strategies and digital innovation for regional breeding goals. AI technologies like machine learning and neural networks enhance accuracy and genetic gain but face challenges in countries with limited infrastructure. A SWOT analysis evaluates AI's potential in sheep breeding, identifying strengths (improved prediction, efficiency), weaknesses (technological barriers, skill gaps), opportunities (smart farming, global collaboration), and threats (data security, bias, resistance to change). Table 2 presents a SWOT analysis of AI in sheep breeding, evaluating its strengths, weaknesses, opportunities, and threats to guide sustainable genetic improvements.

Table 2. SWOT Analysis of AI Application in the Evaluation of Selection and Genetic Parameters in Sheep Breeding

Strengths	Weaknesses
High Prediction Accuracy: AI significantly enhances the accuracy of genetic parameter predictions, such as	- High Implementation Costs: The initial costs of developing and implementing AI systems can

genetic value, productivity, and disease resistance. - Integration of Various Data: AI can process vast amounts of data (genetic markers, phenotypic characteristics, and environmental conditions), leading to more accurate models. - Resource Optimization: AI helps optimize resource use, including feed, veterinary services, and other resources, by predicting animal needs more precisely. - Reduction of Environmental Impact: AI technologies enable the improvement of environmentally oriented programs, reducing the negative environmental impact, such as lowering methane emissions. - Fast Data Processing: AI can process large datasets in a short time, significantly speeding up the evaluation and decision-making processes.	be high, posing a barrier for small and medium-sized farms. - Need for Highly Skilled Personnel: Successful AI implementation requires specialists with expertise in machine learning, programming, and bioinformatics. - Limited Access to Data: In some countries, there is a lack of access to sufficient quality data (genetic, phenotypic), which limits the possibilities for AI model training. - Technical Issues: Technical problems with infrastructure and software can sometimes arise, delaying technology implementation.
Opportunities	Threats
- Expansion to New Markets: AI use in livestock farming is a new direction, offering significant business opportunities, including for Ukrainian companies in the livestock sector. - Integration with Other Technologies: AI can be integrated with other innovative technologies, such as bioinformatics, genomics, and sensors for monitoring animal health, allowing the creation of more precise and effective herd management systems. - Improved Animal Health: With accurate data, breeding programs can be enhanced, improving animals' resistance to diseases. - Impact on Climate Change: AI can help develop technologies to reduce the ecological footprint of livestock farming, such as decreasing methane and other greenhouse gas emissions. - Attracting Government Funding: Due to global attention on sustainable development and climate change, governments may provide financial support for the development of such innovative technologies.	- Competition with Traditional Methods: Traditional breeding methods may remain popular due to their reliability and convenience, creating competition for new technologies. - Uncertainty in Legal Regulation: Legislative and ethical issues regarding the use of AI in livestock farming may create additional barriers to technology adoption. - Potential Technological Failures: If the system does not function properly, it could lead to inaccurate results, causing negative consequences for livestock farming. - Uncertainty in Implementation Speed: Technological and economic barriers may slow down the adoption of AI in some regions. - Ethical Issues: The use of AI to manipulate genetic characteristics in animals may raise ethical concerns regarding interference in the natural selection process.

Strengths: AI enhances prediction accuracy for genetic value, productivity, and disease resistance, enabling better breeding decisions. It processes large datasets efficiently, optimizes resources, reduces emissions, and speeds up evaluations.

Weaknesses: High costs, need for specialized expertise, limited access to quality data, and technical challenges hinder AI adoption, especially for smaller farms.

Opportunities: AI can expand into new markets like Ukraine, integrate with genomics and sensors for precise herd management, improve animal resilience, and reduce emissions. Government support for sustainable technologies may boost adoption.

Threats: Competition from traditional methods, regulatory uncertainties, ethical concerns, and potential AI malfunctions pose risks. Economic and technological barriers may slow adoption.

This analysis highlights AI's potential to transform sheep breeding while addressing its challenges.

Conclusions. The study highlights AI's potential to enhance sheep breeding by improving genetic parameter evaluation. Machine learning, neural networks, and genetic algorithms enable precise modeling of phenotypic, genotypic, and environmental relationships. By processing large datasets, AI delivers accurate, efficient predictions, optimizing herd management and selection strategies.

AI optimizes resource use in sheep farming by forecasting needs for feed and veterinary care, cutting costs while ensuring animal welfare. It reduces environmental impact by lowering methane emissions and supports sustainable resource management, enhancing the ecological sustainability of sheep farming.

AI adoption in sheep breeding faces challenges, including high initial costs, especially for small farms, and the need for skilled professionals in machine learning, bioinformatics, and programming. Limited access to quality genetic and phenotypic data in some countries and technical issues like software or computing power shortages also hinder implementation.

AI in sheep breeding offers significant opportunities, especially in emerging markets like Ukraine, by integrating with genomics and monitoring systems to enhance farming practices. It supports sustainable agriculture by addressing environmental challenges and reducing livestock's ecological impact. However, regulatory and ethical issues, such as evolving legal frameworks, genetic manipulation concerns, and risks of AI errors, require careful oversight.

Despite challenges like high costs, skill shortages, and data limitations, AI improves genetic accuracy, resource efficiency, and sustainability in sheep breeding. Its widespread adoption hinges on overcoming technical, financial, and regulatory barriers through research, investment, and collaboration.

Future advancements in AI, combined with technologies like CRISPR, blockchain, and real-time monitoring, promise more precise, sustainable breeding. Increased investment from governments and organizations, along with accessible AI tools, will enable broader adoption, including by small-scale farmers, transforming sheep breeding for better animal welfare, productivity, and environmental sustainability.

References

1. European Commission. *Farm to Fork Strategy – For a fair, healthy and environmentally-friendly food system*. 2020. URL: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en
2. Antonik I., Danchuk O., Zaruba K., Danchuk V., Blazhko O., Kondratiev S., Nedosekov V. Artificial Intelligence as a catalyst for effective selection in sheep breeding: Modern strategies and achievements. *One World – One Health. Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference, 4-5 June 2024, Slupsk, Poland. Slupsk: Institute of Biology, Pomeranian University in Slupsk, 2024. P. 439–444.*

3. Kominakis A.P., Abas Z., Maltaris I., Rogdakis E. A preliminary study of the application of artificial neural networks to prediction of milk yield in dairy sheep. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2002. Vol. 35(1). P. 35–48.

4. Ghotbaldini H., Mohammadabadi M., Nezamabadi-pour H., Babenko O.I., Bushtuk M.V., Tkachenko S.V. Predicting breeding value of body weight at 6-month age using Artificial Neural Networks in Kermani sheep breed. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. 2019. Vol. 41. e45282.

5. Huma Z., Iqbal F. Predicting the body weight of Balochi sheep using a machine learning approach. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 2019. Vol. 43. P. 500–506.

6. Hamadani A., Nawaz R.A., Beigh S.A., Ali M.N. Comparison of artificial intelligence algorithms and their ranking for the prediction of genetic merit in sheep. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12. P. 18726.

THERMOTOLERANCE IN LACTATING DAIRY COWS UNDER CLIMATE CHANGE AND CONFLICT CONDITIONS

Danchuk O.V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor

*Institute of Climate-Smart Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences
of Ukraine, Odesa
olexdan@ukr.net*

Rising mean annual temperatures and extreme weather events – already driving a 1.1°C increase since the pre-industrial era – have led to more frequent and intense heat waves (IPCC, 2021). These changes pose new challenges for agricultural systems, especially for dairy herds that require adaptive management and climate-risk mitigation strategies.

Consequently, climate change has profoundly affected every aspect of agro-ecosystem functioning. The destruction of livestock infrastructure during Russian aggression has exacerbated issues with power and water supply, feed production, and animal welfare. In this context, preventing heat stress in lactating cows is of paramount importance.

Heat stress manifests as acute or chronic. Acute heat stress in dairy cows occurs in spring and early summer, when temperatures rise sharply. Our field study in Kalynia village, Kamianets-Podilskyi district of Khmelnytskyi region, involved free-stall housing of Ukrainian Black-and-White and Red-and-White cattle on deep bedding with ad libitum access to roughage and water. One barn was fitted with fans; the other relied on open gates and removed window inserts for natural ventilation. Average lactation yield on the farm was 7–8 thousand L.

The Temperature-Humidity Index (THI) differed markedly between barns. Around 13:00 h, the ventilated barn registered THI $\approx$ 69 (mild heat stress), whereas the non-ventilated barn reached THI $\approx$ 72 (moderate stress).

Mild stress did not alter cow behavior, but moderate heat stress affected high-yielding cows (9–11 thousand L) with clear signs of discomfort; lower-yielding cows remained asymptomatic. Transferring stressed animals to the ventilated barn normalized body temperature, pulse, respiration – and restored milk yield. Thus, thermotolerance in lactating cows partly depends on their productivity level and barn air-flow rate.

Heat stress also alters the milk fatty-acid profile, reducing short-chain fatty-acid synthesis. This suggests that mammary-gland lipid metabolism is a key thermoregulatory mechanism: milk synthesis generates substantial heat, while the gland also facilitates heat dissipation. Although the role of mammary-gland physiology and secretory activity in ruminant thermotolerance remains under investigation, our data and those of others indicate that specific fatty-acid ratios may serve as markers of heat-stress resilience in dairy cows.

Finally, autonomic-nervous-system tone plays a crucial role in thermoregulation through blood-flow redistribution between core organs and the body surface. Exploring this neurophysiological component will be the next phase of our research.

VARIATIONAL PULSEOMETRY PARAMETERS IN SOWS WITH DIFFERENT AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM TONES

Danchuk V., PhD Candidate

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Today, the study of individual physiological characteristics in animals is one of the leading fields in veterinary science. In particular, the productivity and stress resilience of farm animals are largely determined by the tone of the autonomic nervous system, which maintains homeostasis through the integration of sympathetic and parasympathetic regulatory pathways. The sympathetic branch mobilizes energy resources under stress, while the parasympathetic system governs the ongoing regulation of basic physiological functions (Ten Donkelaar et al., 2020). Analysis of variational pulseometry parameters allows quantitative assessment of autonomic tone and prediction of an animal's adaptive potential—for example, in dairy cows, changes in mean R–R interval and vegetative balance index correlate with autonomic tone during lactation (Hryshchuk et al., 2023).

The study was conducted on fifteen Large White sows (2nd–3rd parity, aged 2.5–3.5 years, body weight 180–210 kg) selected from an initial cohort of forty animals based on preliminary analysis of the stress index (SI) and variational pulseometry parameters (Mo, AMo, Δx) according to the method of Baevsky and Berseneva (1993). The selected sows were assigned to three groups ($n = 5$ each): normotonic (SI 80–100 units), sympathicotonic (SI > 150 units), and vagotonic (SI < 50 units). Short-term electrocardiogram recordings (up to 5 minutes) were obtained one day before farrowing and on the first and fifth days postpartum using a Heaco 300G MDT electrocardiograph at a paper speed of 50 mm/s.

The conducted study established that in sows with balanced sympathetic and parasympathetic regulation of heart rate (normotonic, NT), prior to farrowing the mean R–R interval (Mean RR) was 0.81 ± 0.01 s, the mode of R–R intervals (Mo) was 0.81 ± 0.01 s, the amplitude of the mode (AMo) was 27.2 ± 2.2 %, the variation range (Δx) was 0.19 ± 0.01 s, the vegetative balance index (VBI) was 140.1 ± 10.0 units, and the stress index (SI) was 86.6 ± 6.7 units. These values indicate the absence of excessive autonomic load (Table 1). In vagotonic sows (VT) before farrowing, Mean RR was 1.02 ± 0.01 s, 26.0 % higher than in NT ($p < 0.001$), reflecting a slowing of heart rate due to increased parasympathetic activity. Mo was 1.03 ± 0.01 s, 27.2 % above NT ($p < 0.001$), confirming a shift of the most frequent R–R interval toward lengthening. AMo was 17.4 ± 0.6 %, 36.0 % lower than NT ($p < 0.001$), indicating a broader distribution of intervals and increased variability. Δx amounted to 0.25 ± 0.01 s, 31.6 % greater than in NT ($p < 0.001$), reflecting a wider range of heart-rate fluctuations. VBI was 68.5 ± 0.8 %, 51.1 % lower than NT ($p < 0.001$), indicating parasympathetic dominance, and SI was 33.4 ± 0.5 %, 61.4 % below NT ($p < 0.001$), demonstrating a marked reduction in autonomic stress at rest.

In sympathicotonic sows (ST) prior to farrowing, Mean RR was 0.68 ± 0.01 s, 16.2 % less than in NT ($p < 0.001$), and Mo was 0.68 ± 0.01 s, also 16.0 % lower than NT ($p < 0.001$). AMo reached 40.6 ± 1.4 %, 49.3 % above NT ($p < 0.001$), indicating a narrowed interval distribution and mode predominance. Δx was 0.09 ± 0.01 s, 52.6 % less than NT ($p < 0.001$), reflecting decreased variability of the R–R intervals. VBI was 466.0 ± 27.5 %, 232.7 % above NT ($p < 0.001$), and SI was 343.2 ± 23.0 %, 296.8 % higher than NT ($p < 0.001$), evidencing pronounced sympathetic load and high autonomic stress at rest.

In the normotonic (NT) group one day after farrowing, the mean R–R interval (Mean RR) was 0.76 ± 0.01 s—6.2 % shorter than baseline ($p < 0.001$)—reflecting an accelerated heart rate due to sympathetic activation. The mode of R–R intervals (Mo) likewise decreased to 0.76 ± 0.01 s (–6.2 %; $p < 0.001$), confirming a shift toward shorter intervals. The amplitude of the mode (AMo) increased to 37.8 ± 1.3 % (+39.0 %; $p < 0.001$), indicating a stronger dominance of a single interval and reduced rhythm diversity. The variation range (Δx) fell to 0.10 ± 0.01 s (–47.4 %; $p < 0.001$), demonstrating a marked decrease in overall interval variability. The vegetative balance index (VBI) rose to 389.0 ± 44.3 units (+177.6 %; $p < 0.001$), signifying a pronounced shift toward sympathetic dominance, and the stress index (SI) increased to 257.3 ± 29.7 units (+197.2 %; $p < 0.001$), reflecting high autonomic stress.

In the vagotonic (VT) group one day after farrowing, Mean RR was 0.80 ± 0.01 s (–21.6 % vs. baseline; $p < 0.001$) and Mo was 0.80 ± 0.01 s (–22.3 %; $p < 0.001$), confirming interval shortening under reduced parasympathetic tone. AMo more than doubled to 38.8 ± 2.5 % (+>100 %; $p < 0.001$), highlighting an extreme dominance of a single interval and narrowed variability. Δx fell to 0.13 ± 0.01 s (–48.0 %; $p < 0.001$), showing diminished overall variability. VBI increased to 296.4 ± 22.0 units (over fourfold; $p < 0.001$), indicating a strong shift toward sympathetic balance, and SI rose to 185.5 ± 14.8 units (fivefold; $p < 0.001$), demonstrating marked autonomic stress.

In the sympathicotonic (ST) group one day after farrowing, Mean RR was 0.62 ± 0.01 s (–8.8 % vs. pre-farrowing; $p < 0.05$) and Mo also declined to 0.62 ± 0.01 s ($p < 0.05$). AMo reached 49.0 ± 0.9 % (+20.7 %; $p < 0.05$), indicating an accentuated mode

dominance and narrowed spectrum. Δx decreased to 0.08 ± 0.01 s (-11.1 %; $p < 0.05$), reflecting lower interval diversity. VBI rose by 41.8 % to 660.8 ± 57.4 units ($p < 0.05$) and SI increased by 55.4 % to 533.3 ± 46.9 units ($p < 0.05$), evidencing predominant sympathetic activation in the first day after parturition.

Thus, baseline autonomic nervous system tone strongly correlates with the cardiovascular response to farrowing and the rate of recovery. Variational pulseometry can serve as a reliable diagnostic tool for selecting stress-resilient sows and improving swine production efficiency.

References

1. Hryshchuk I., Postoi R., Horbay R., Hryshchuk A., Karpovskyi V. Determination of heart rate variability as an indicator of the influence of autonomic nervous system tone in cows. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*. 2023. Vol. 14(2). P.
2. Ten Donkelaar H.J., ten Donkelaar H.J., Němcová V., Lammens M., Overeem S. The autonomic nervous system. In H. J. Ten Donkelaar (Ed.), *Clinical Neuroanatomy: Brain Circuitry and Its Disorders* (pp. 669–710). Springer, 2020.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГООЩАДНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ КОРМОПРИГОТУВАННЯ В СВИНАРСТВІ

Семенцов В.В., к.т.н., доцент

Волощук В.М., д.с.-г.н., професор, член-кореспондент НААН

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН, м. Полтава
Sementsov1984@ukr.net

В роботі наведено результати аналізу існуючих конструкцій дозуючих приладів, сипких матеріалів безперервної дії, відзначено їх економічну ефективність щодо витрат енергії на процес дозування, запропоновано наукову гіпотезу створення енергозберігаючих конструкцій дозуючих приладів, в яких процес дозування буде здійснюватися за рахунок сил тяжіння.

Зниження собівартості та впливу на екологію продукції свинарства залежить від годівлі тварин якісними кормами, збалансованими за поживними речовинами, вітамінами та мікроелементами, відповідно до запланованої продуктивності.

Загалом готується суміш вітамінів, мікроелементів, амінокислот та наповнювача, шляхом їх дозування та змішування. У майбутньому, добавки збагачуватимуть концентровані корми, які дають свиням як комбікорм, а також дають великій рогатій худобі у вигляді кормосуміші разом із грубими та соковитими кормами. Основною операцією при приготуванні комбікормів та кормової суміші є дозування компонентів, оскільки їх якість залежить від точності роботи дозуючих приладів. Неточність дозування знижує кормову та

біологічну цінність корму, а надлишок компонентів, які мають велику вартість, призводить до збільшення собівартості одиниці продукції, порушення балансу поживних речовин, а іноді – до захворювань тварин. Отже, існує необхідність у створенні таких дозувальних апаратів, які здатні працювати в широкому діапазоні їхньої продуктивності при різних механічних та технологічних властивостях компонентів, відрізнятися простотою конструкції, високою технологічною надійністю, простотою налаштування на задану продуктивність, мати низьку вартість, низьку енергоємність та не чинити шкідливого впливу на екологічну безпеку.

Для реалізації процесу дозування сипучих матеріалів створено велику кількість конструкцій дозуючих пристроїв, що відрізняються конструктивними рішеннями, а їхні назви походять від структури робочого органу, наприклад, шнекові, стрічкові, барабанні, пластинчасті тощо. Класифікація дозуючих пристроїв на основі якої типи дозуючих пристроїв об'єднані за функціональними, конструктивними та вторинними властивостями в групи: за призначенням; за принципом дії; за консистенцією дозуючого матеріалу; за способом завантаження матеріалу; за типом дозуючих робочих органів; за принципом розвантаження дози; за способом регулювання продуктивності; за типом елемента дозування.

Процес дозування сипучих матеріалів можна розділити на три фази: подача або заповнення робочого органу дозуючого пристрою матеріалом; формування дози або потоку матеріалу; видача матеріалу. Основний вплив тут на нерівномірність дозування надають фаза заповнення дозуючого пристрою матеріалом та фаза формування дози або потоку матеріалу.

Робота фази заповнення дозуючого пристрою залежить від сипучого матеріалу, конструктивних параметрів бункера та форми отворів бункера, які забезпечують безпроблемне надходження матеріалу в зону формування дози або потоку. Робота фази формування дози або потоку залежить від конструктивних особливостей дозуючого пристрою та має основний вплив на нерівномірність дозування. З точки зору витрат енергії, фази будуть наступними: заповнення робочого органу дозуючого пристрою переважно відбувається сипким матеріалом завдяки силам тяжіння, при формуванні потоку, що для переміщення сипкого матеріалу, потрібні значні витрати енергії, подача сипкого матеріалу також відбувається завдяки силам тяжіння.

У практиці дозування сипучих матеріалів відомі конструкції дозуючих пристроїв, у яких процес дозування відбувається за рахунок сил тяжіння.

Найпростіша конструкція гравітаційного дозуючого пристрою (рис. 1) являє собою в загальному вигляді бункер з похилим дном, у днищі якого розташований стрічковий отвір із заслінкою.

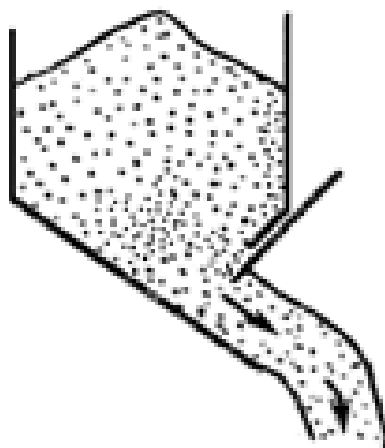


Рис.1. Гравітаційний дозатор

Перевагою подібних дозуючих пристроїв є те, що вони не потребують витрат енергії для своєї роботи. Однак вони мають велику нерівномірність дозування, оскільки їх продуктивність значною мірою залежить від висоти сипучого матеріалу, який знаходиться в бункері. Є точка зору що сипкий матеріал є незвичайним для свого агрегатного стану матеріалом. За певних умов він може поводитися і як тверда речовина, і як рідина, і як газ. З фізичної точки зору, дозування за певних умов можна розглядати як витікання сипкого матеріалу з ємності, подібно до рідини, яке відбувається під дією сил тяжіння. Тому на нашу думку з метою використання сил тяжіння, під час реалізації процесу дозування, необхідно надати такі властивості матеріалу, які спонукатимуть його до витікання, і таке явище можливе при його розрідженні.

В результаті проведеного аналітичного дослідження напрямків удосконалення конструкцій відмірювальних приладів сипких матеріалів, слід зазначити, що зусилля конструкторів були спрямовані на вдосконалення робочих органів вимірювальних приладів без втручання в трансформацію властивостей сипкого матеріалу.

Враховуючи вище викладені факти, можна сформулювати наступну наукову гіпотезу – підвищення ефективності та екологічності технологічного процесу дозування сипкого корму за рахунок зниження енерговитрат на процес дозування шляхом розрідження сипкого корму та переміщення його до робочої зони дозатора під дією сил тяжіння. Виходячи з цієї гіпотези, нами пропонується створити такі конструкції дозуючих пристроїв, в яких розрідження сипкого матеріалу відбуватиметься за рахунок руйнування сводів матеріалу, які утворюються над отворами днища, діаметри яких є відповідними для утворення сводів, а витікання сипкого матеріалу відбуватиметься під дією сил тяжіння.

Висновок. В результаті аналізу методів безперервного дозування сипких кормів для свиней, конструкцій дозуючих пристроїв та врахування фізичних та механічних властивостей сипких кормів запропоновано нову концепцію конструкцій гравітаційних дозуючих пристроїв, в яких завдяки розрідженню сипкого матеріалу відбуватиметься його витікання при процесі дозування під дією сил тяжіння, за умови руйнування сводів, що сприяє зменшенню витрат

енергії на процес дозування, а отже споживанню робочими органами меншої кількості енергії і збереженню завдяки цьому екології безпосередньо, а також побічно завдяки підвищенню здоров'я свиней і тим самим зменшенню шкідливого впливу продуктів їх життєдіяльності на навколишнє середовище.

Список використаної літератури

1. Sementsov V., Kharchenko S., Taras S., Samborski S., Voloshchuk V., Sementsov V., Maiorov O., Nikolov M. Modeling of the dosing process of loose fine-dispersed materials with a sieve dispenser. *AIP Conference Proceedings*. 2024. Vol. 3294. No. 1. P. 020016.
2. Семенцов В.В., Волощук В.М. Перспективи використання енергозберігаючих технологій кормоприготування у тваринництві. *Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених та спеціалістів "Інтеграція наукового потенціалу України в галузі тваринництва в європейський простір"*, м. Полтава, Ін-т свинарства і агропром. вир-ва Нац. акад. аграр. наук, 3 листоп. 2023 р. Полтава, 2023.
3. Семенцов В.В., Семенцов В.І., Палій А.П., Чигрина С.А. Інтенсивна експлуатація сільськогосподарської техніки та її вплив на навколишнє середовище. *Інженерія природокористування*. 2021. № 1 (19). С. 41–47.

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ І РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ГІБРИДИЗАЦІЇ У ГАЛУЗІ СВИНАРСТВА: ОБМЕЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Шабля П.В., аспірант

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН, м. Полтава
finngine2905@gmail.com

У тваринництві, зокрема у свинарстві, зростає інтерес до генетичних стратегій, котрі дають можливість підвищити продуктивність і відтворювальну здатність тварин. Одним із найперспективніших підходів вважається використання гібридних схем схрещування, які забезпечують реалізацію ефекту гетерозису – зростання життєздатності та продуктивності потомства порівняно з вихідними батьківськими формами [1, 2].

Попри високий потенціал, використання гібридизації часто стикається з низкою практичних труднощів. При цьому основним стримуючим фактором зазвичай є не генетичні бар'єри, а економічна доцільність – співвідношення витрат на впровадження технології до результатів, які вона може забезпечити у конкретних виробничих умовах.

Продуктивні переваги гібридизації полягають у тому, що гібридне потомство часто має кращі показники щодо приросту живої маси, конверсії корму в продукцію, відтворювальної здатності свиноматок, виживання поросят

у ранньому віці тощо [3, 4]. У більшості випадків застосування дво-, три-, або багатопородних схем схрещування дає змогу отримати приріст ключових господарсько-корисних ознак на рівні до 20–25%.

Однак слід враховувати, що ці переваги виявляються лише за умови дотримання як мінімум переважної більшості (а бажано всіх) технологічних та селекційних вимог [5]. Недостатня ж стабільність системи відтворення або використання гібридів як батьківського поголів'я можуть призвести до поступового зниження продуктивності та інших цінних якостей свиней у наступних поколіннях.

Крім того, при плануванні виробництва обов'язково слід враховувати витрати на організацію самого гібридизаційного процесу. Зокрема, застосування гібридизації вимагає комплексної підготовки. До основних елементів витрат належать:

- Закупівля або вирощування високоякісних чистопородних тварин або тварин вихідних ліній;
- Побудова системи достовірного генетичного обліку;
- Забезпечення ізольованого розведення для підтримання чистоти вихідних порід, ліній, а також проміжних помісей;
- Навчання персоналу основам планування схрещувань та оцінки потомства.

Дослідження свідчать, що на початкових етапах реалізації гібридизаційної програми господарство змушене інвестувати на 25–30% більше ресурсів порівняно зі звичайними технологіями. Такі витрати є серйозним бар'єром, особливо для малих виробників або підприємств без зовнішньої підтримки.

Окрім складностей започаткування, процес гібридизації у свинарстві часто-густо супроводжується проблемами практичного впровадження. Так, виробничий ефект гібридизації нерідко знижується через:

- Невідповідність технологій вирощування та відгодівлі генетичному потенціалу тварин;
- Недостатньо науково обґрунтоване планування породних або лінійних комбінацій;
- Системні порушення в ідентифікації тварин, а також селекційному супроводі.

Зокрема, навіть за наявності якісного генетичного матеріалу, відсутність відповідної годівлі, умов утримання, мікроклімату, обслуговування, ветеринарного контролю тощо здатна знівелювати очікувані переваги гібридизації [6].

А у випадку не передбаченого схемою схрещування використання гібридних свиноматок як материнського поголів'я, або кнурів як батьківського, – може відбутися закономірний процес зниження рівня господарсько-корисних ознак і якості потомства вже у другому поколінні.

З огляду на викладені вище переваги й обмеження, які мають місце при застосуванні у свинарстві такого селекційного прийому, як гібридизація, найвиваженішим підходом у реалізації цього процесу вбачається оцінка перш за

все економічного співвідношення між витратами на його організацію та отриманим на виході ефектом [7].

Успішність впровадження гібридизаційних схем напряму залежить від рівня менеджменту процесу та економічного планування. Якщо господарство чітко структурує селекційно-племінну роботу, забезпечує контроль та стабільне оновлення поголів'я, веде достовірний генетичний облік, то окупність стартових інвестицій може настати вже через 1,5–2 роки після започаткування програми.

Проте у випадках, коли гібридизація впроваджується частково, без системності, її економічна ефективність суттєво знижується. Це створює ілюзію неефективності технології і самої ідеї застосування вказаного селекційного прийому, хоча насправді причина – у помилках менеджменту, а не в методиці.

Висновки

1. Гібридизація у свинарстві – перспективний інструмент підвищення рентабельності виробництва. Проте її успішність визначається не лише біологічними аспектами, а насамперед – економічним підходом до організації, який полягає у досягненні балансу між ресурсними витратами та очікуваним економічним ефектом від реалізації гетерозису.

2. Основним бар'єром для впровадження гібридизації залишається не технічна складність, а співвідношення витрат і очікуваного прибутку, що має бути точно розраховане ще до початку здійснення програми.

3. Високі початкові витрати на організацію та впровадження системи гетерозису в господарстві можуть бути виправданими лише за умови довгострокового планування та суворого дотримання технології.

Список використаної літератури

1. Falconer D.S., Mackay F.C. *Introductction to Quantitative Genetics*. Longman, 1996. 464 p.
2. Шабля В.П., Ткаченко Г.М., Церенюк О.М., Шабля П.В., Бугай І.О., Скрипник В.О. Біологічні основи застосування ефекту гетерозису за породно-лінійної гібридизації та промислового схрещування у свинарстві (оглядова). *Свинарство і агропромислове виробництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2023. Вип. 2(80). С. 144–168.
3. Березовський М.Д., Ващенко П.А. Варіанти поєднань різних генотипів свиней в системі гібридизації. *Свинарство: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2015. Вип. 67. С. 38–43.
4. Шкарупа Д. Ефективність виробництва свинини за різних порідних поєднань в умовах товариства з обмеженою відповідальністю Науково-виробничого комплексу “Глобинський свинокомплекс” Глобинського району Полтавської області. *Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня “Магістр” Дніпровський державний аграрно-економічний університет. Біотехнологічний факультет. Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. Дніпро, 2022. 72 с.

5. Церенюк О.М., Шабля В.П., Скрипник В.О. Перспективи використання свиней уельської породи як материнської форми за породнолінійної гібридизації. *Сучасні тенденції розвитку галузі тваринництва: світовий та національний виміри: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.* (7 груд. 2023 р., м. Полтава, Україна) [Електронне видання]. Національна академія аграрних наук України, Інститут свинарства і АПВ НААН, ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», Державна дослідна станція птахівництва, Природничий університет в Любліні, Інститут біології Поморського університету у Слупську. Полтава, 2023. С. 308–310.

6. Шабля П.В., Шабля В.П. Шляхи раціонального застосування породно-лінійної гібридизації у свинарстві. *Інтеграція наукового потенціалу України в галузі тваринництва в європейський простір. Міжнар. наук.-практ. конф., 3 листопада 2023 р.* Інститут свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2023.

7. Merrell R., Shumway C., Sanders J., Tanksley J. Economics of swine crossbreeding systems. *Southern Journal of Agricultural Economics*. 1979. No. 11(2). P. 89–96.

***Секція 6. Економічні аспекти впровадження
сучасних агротехнологій***

***Section 6. Economic Aspects of Modern Agricultural
Technologies Implementation***

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЕСПАРЦЕТУ Й РАЙГРАСУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Вожегова Р.А., д.с.-г.н., професор, академік НААН

Голобородько С.П., д.с.-г.н., професор

Лиховид П.В., д.с.-г.н.

Біднина І.О., к.с.-г.н., с.н.с.

Козирєв В.В., к.с.-г.н., с.н.с.

Угрін О.М., здобувач

*Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
irinabidnina@ukr.net*

Для відновлення родючості деградованих орних земель доцільно виводити їх з інтенсивного обробітку й засівати багаторічними кормовими бобовими травами (зокрема: еспарцет, люцерна, буркун та злаково-бобові суміші).

Бобові трави мають високу азотфіксуючу здатність, що дозволяє отримувати врожаї без мінеральних азотних добрив і покращувати структуру та поживність ґрунтів.

Особливу цінність становлять еспарцет піщаний і райграс багатоквітковий, які добре адаптуються до умов південної Степової зони України з її дефіцитом вологи та високими температурами.

Райграс поширено використовують у ЄС, має високу кормову цінність, добру відновлюваність і витривалість.

Еспарцет має здатність глибоко збагачувати ґрунт, забезпечуючи довготривале поліпшення його структури, родючості та вологозбереження, навіть у посушливі роки [1].

Важливим є поєднання екологічної та економічної ефективності – культури мають бути привабливими для землевласників [2].

Польові дослідження та лабораторні дослідження з визначення економічної та енергетичної ефективності монопосівів еспарцету та його сумішки з багаторічним райграсом проводили на дослідних полях Інституту кліматичного землеробства Національної академії аграрних наук України, розташованих в околицях с. Наддніпрянське Херсонської області, Україна.

Дослідження проводили в Херсонській області (сел. Наддніпрянське), на темно-каштанових ґрунтах у природних умовах зволоження.

Вивчали монопосіви еспарцету (сорт: Інгульський, Костянтин, Кіровоградський 27) та суміші з райграсом (сорт Ярослав).

Застосовували бактеріальний препарат ризобіфіт для інокуляції насіння.

Оцінювали економічну та енергетичну ефективність на основі собівартості, продуктивності, енерговитрат і рентабельності.

Дослідження показали, що вирощування райграсу багатоквіткового в монопосівах значно підвищує собівартість корму – до 192,05 євро за 1 т, що зумовлено потребою в азотних добривах. У той же час еспарцет посівний (особливо з інокуляцією насіння ризобіфітом) є значно економічно вигіднішим.

Собівартість 1 т корму з еспарцету становила від 34,85 до 41,07 євро залежно від сорту. Найнижчу собівартість і найвищу рентабельність (до 187%) показав сорт Костянтин.

Застосування бактеріального інокулянту знижує собівартість корму на 2,6–24,7%, залежно від сорту, та підвищує ефективність використання трудових ресурсів. Найнижчі витрати на вирощування – в монопосівах еспарцету, тоді як суміші з райграсом мали проміжні результати, а чисті посіви райграсу були найменш прибутковими.

Енерговитрати на вирощування 1 га еспарцету становили 10139-10392 МДж/га, для суміші з райграсом – майже вдвічі більше (18697-18722 МДж/га), а для райграсу – понад 20800 МДж/га. Еспарцет забезпечив найнижчі витрати енергії на виробництво 1 кг сухої речовини (1,62-1,87 МДж), кормової одиниці (2,11-2,52 МДж) та перетравного протеїну (10,60-14,28 МДж). Райграс потребував утричі більше енергії, а суміш займала середнє положення.

Коефіцієнт енергетичної ефективності був найвищим у еспарцету – 6,01–7,11, найнижчим у райграсу – 2,51-2,74. Суміш демонструвала коефіцієнт 3,17–3,44. Це робить еспарцет доцільною культурою для короткострокової фіторе mediaції деградованих земель, а суміші – альтернативою для покращення якості кормів.

Крім економічної та енергетичної вигоди, еспарцет ефективно зменшує ерозію ґрунтів у посушливих умовах. Завдяки добре розвиненому корінню та здатності до фіксації азоту, він поліпшує структуру ґрунту, збагачує його органічною речовиною та сприяє збереженню вологи.

Еспарцет показав високу ефективність навіть без внесення мінеральних добрив, що робить його особливо привабливим для фермерів. Його впровадження може стати важливою частиною сталого та екологічного підходу до землеробства в умовах змін клімату.

Райграс, хоча й демонструє певну ефективність у відновленні ґрунтів і збільшенні кормової маси, поступається еспарцету як за рентабельністю, так і за енерговитратами. Тому його доцільно використовувати у змішаних посівах для покращення поживної цінності корму.

Отже монопосіви еспарцету, особливо сорту Костянтин з обробленим насінням, є найбільш вигідним варіантом для рекультивації деградованих ґрунтів у посушливих умовах завдяки їхній високій економічній та енергетичній ефективності, а також екологічній доцільності.

Список використаної літератури

1. Агробіологічні основи відтворення родючості деградованих земель у пів- денному Степу України : монографія / Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, О. М. Димов. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 282 с.
2. Wang J., Delavar M.A. Techno-economic analysis of phytoremediation: A strategic rethinking. *Science of The Total Environment*. 2023. Vol. 902. P. 165949.

ІНВЕСТИЦІЇ В ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

Заремба О.Є., аспірант

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Oleksandr.ua@meta.ua

1. Актуальні тренди інвестування в аграрний сектор. Сучасні тенденції інвестування в аграрний сектор відображають прагнення до підвищення ефективності, стійкості та технологічного оновлення сільського господарства. Інвестори зосереджуються на проєктах з екологічною та соціальною складовою. Це включає підтримку екологічно чистих агротехнологій, методів органічного землеробства, реновацію ґрунтів, скорочення використання хімічних добрив і збереження біорізноманіття. Інвестиції в агротехнології та інновації також значно посилились: відбувається цифровізація сільського господарства, що передбачає впровадження технологій точного землеробства, дронів для моніторингу полів, систем автоматизованого зрошення, датчиків для аналізу ґрунту та погодних умов. Це дозволяє підвищити продуктивність, знизити витрати та забезпечити більше точне використання ресурсів. Важливою тенденцією є підтримка аграрних стартапів та інноваційних компаній, які розробляють рішення для підвищення продуктивності й оптимізації витрат у сільському господарстві. Ринок продовжує орієнтуватися на аграрні продукти з доданою вартістю, що стимулює інвестиції в переробну інфраструктуру, яка дозволяє збільшити доходи виробників і задовольнити зростаючий попит на органічну продукцію, продукти з коротким виробничим циклом та локальні вироби.

2. Цілі та джерела інвестицій в земельні ресурси. Інвестиції у земельні ресурси — це вкладення фінансових, матеріальних та інших ресурсів задля підвищення продуктивності, ефективності та якості використання земельних угідь для отримання економічного прибутку[1]. Такі інвестиції можуть охоплювати як купівлю або оренду землі, так і заходи з її поліпшення, зокрема меліорацію, реновацію ґрунтів, зрошення, захист від ерозії, впровадження сучасних агротехнологій, інфраструктурні проєкти та інші дії, спрямовані на сталий розвиток сільськогосподарських земель[2]. Основні цілі інвестування в земельні ресурси аграрних підприємств наведено в табл.1

3. Основні проблеми, що стримують інвестування в земельні ресурси аграрних підприємств:

- 1) нестабільність законодавства, що стосується землекористування та власності на землю;
- 2) кліматичні ризики стають дедалі актуальнішими через глобальні зміни клімату, що впливають на врожайність і продуктивність земель;
- 3) недостатність фінансування та ускладнений доступ до банківського кредитування (високі процентні ставки, вимоги до застави, жорсткі умови отримання кредитів тощо);

4) обмежений доступ до сучасних транспортних і логістичних рішень, які могли б покращити процеси зберігання, транспортування та переробки сільськогосподарської продукції;

5) воєнні ризики.

Таблиця 1. Основні цілі інвестування в земельні ресурси

	Цілі	Способи досягнення цілей
1	Збільшення продуктивності земель	- заходи для поліпшення родючості ґрунтів - впровадження систем зрошення - оптимізація агротехнічних процесів
2	Модернізація виробничої інфраструктури	- забезпечення ефективнішого використання земель - удосконалення інфраструктури для зберігання, транспортування продукції.
3	Забезпечення довгострокової стабільності виробництва	- реалізація стратегій сталого розвитку - збереження якості земельних ресурсів
4	Підвищення рентабельності	- оптимізація витрат - підвищення виходу продукції

Основні переваги та недоліки різних джерел інвестування наведено в табл. 2

Таблиця 2. Основні джерела інвестицій

Джерело	Опис	Недоліки
Власні кошти підприємств	Прибуток підприємства, спрямований на оновлення обладнання, розширення виробництва та модернізацію.	Обмежений обсяг коштів, що знижує можливість фінансування масштабних проєктів.
Кредити та банківське фінансування	Кредити від банків на різних умовах, іноді підкріплені державною підтримкою, спрямовані на розвиток сільського господарства.	Високі процентні ставки та вимоги до застави обмежують доступ до цього джерела.
Державні субсидії та гранти	Програми підтримки з боку держави для розвитку екологічного виробництва, модернізації та відновлення ресурсів.	Залежність від державного бюджету та пріоритетів політики, обмежений обсяг фінансування.
Іноземні інвестиції	Вкладення капіталу з-за кордону, що сприяє впровадженню сучасних технологій та методів управління.	Вплив політичної та правової стабільності країни на обсяги іноземного інвестування.
Міжнародні фінансові організації та донори	Підтримка від Світового банку, МВФ, ЄБРР та інших організацій, що надається у вигляді кредитів та технічної допомоги.	Високі вимоги до відповідності проєктів критеріям організацій.
Венчурний капітал та приватні інвестори	Інвестиції в інноваційні проєкти з перспективами швидкого зростання, пов'язані з агротехнологіями та новітніми розробками.	Високі ризики, очікування швидкого повернення інвестицій та можливі вимоги щодо частки управління.

Комплексний підхід державної політики до створення сприятливих умов, що включає стабільне правове поле, фінансову підтримку, стимулювання сталого розвитку та залучення міжнародного капіталу, є вирішальним фактором у підвищенні інвестиційної активності в земельному секторі.

4. Ключові пропозиції щодо покращення інвестиційного клімату в аграрному секторі:

1) реформа земельного ринку, а саме: ефективний механізм оцінки землі, прозора система реєстрації прав на землю та забезпечення захисту прав власників землі, полегшення процедури оренди земель;

2) підтримка сільськогосподарських інвестицій через державні програми;

3) інвестування в інфраструктуру (транспортні мережі, склади для зберігання продукції, елеватори та переробні потужності);

4) створення прозорих правових умов (чітко визначені механізми захисту прав інвесторів, правила для оформлення угод з оренди або продажу землі, система контролю та моніторингу використання земельних ресурсів);

5) інвестиції в агротехнології та сталий розвиток (точне землеробство, автоматизація виробництва та ефективні методи зрошення, підтримка органічного землеробства);

6) податкові пільги та інвестиційні інструменти (знижені ставки податків на прибуток, пільгові кредити або субсидії для впровадження енергоефективних технологій);

7) покращення доступу до фінансування (інвестиційні фонди та програми для аграрних підприємств, гранти та субсидії на розвиток аграрних проєктів) [7,8]

Реалізація цих стратегій дозволить значно покращити інвестиційний клімат в аграрному секторі України, сприятиме залученню інвестицій та модернізації аграрного виробництва, що, в свою чергу, підвищить конкурентоспроможність сільськогосподарської продукції на міжнародних ринках і допоможе ефективно використовувати земельні ресурси.

5. Вплив війни на інвестиційну привабливість в аграрному секторі. Можливості співпраці з іноземними інвесторами в Україні в умовах повномасштабного вторгнення росії значно змінилися, однак вони не зникли повністю. Інвестори все ще можуть бачити потенціал в аграрному секторі, хоча ризики, зокрема через безпекову ситуацію, потребують особливої уваги.

Існують такі можливості:

1) співпраця в рамках програм з відновлення аграрної інфраструктури, яка була частково зруйнована через військові дії (відновлення зруйнованих доріг, складів для зберігання продукції, а також у створення нових логістичних і переробних потужностей);

2) впровадженні інноваційних технологій в аграрний сектор (автоматизація процесів, точне землеробство, системи моніторингу стану ґрунтів і рослин[6]);

3) інвестування в відновлення сільськогосподарських підприємств, які постраждали від конфлікту (кредити або гранти для підтримки відновлення

пошкоджених фермерських господарств, закупівлі нової техніки та засобів для вирощування сільськогосподарських культур)

4) після війни, можуть бути цікаві й інвестиції в енергозабезпечення сільськогосподарських підприємств, зокрема в поновлювані джерела енергії (відновлення інфраструктури для виробництва біоенергії або використання сонячних та вітрових установок у сільському господарстві[2,5]).

Хоча загроза війни, безумовно, залишається фактором, що знижує інвестиційну привабливість, існує багато можливостей для міжнародних інвесторів у відновленні економіки України. Особливо важливим є те, що відновлення аграрного сектору та інфраструктури може стати двигуном для економічного зростання в майбутньому, що дозволить Україні стати одним із ключових гравців на світовому аграрному ринку.

Список використаної літератури

1. Захарченко Н. В. Інвестування : навчально-метод. посіб. Одеса, 2018. С. 53–60.

2. Кирилюк М. М. Особливості інвестиційної підтримки сільськогосподарського виробництва в умовах воєнної економіки. Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень : зб. наук. пр. з матеріалами VII Міжнар. наук. конф., м. Чернівці, 9 серпня 2024 р. Вінниця : ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024. С. 15–18.

3. Савицька О. М., Салабай В. О. Діджиталізація управління бізнесом підприємства в контексті розвитку Індустрії 4.0 в Україні. Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи : зб. тез доп. I Міжнар. наук.-практ. конф., 23 квіт. 2020 р. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020. С. 62–63. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/issue/viewIssue/%D0%91%D0%86%D0%9C/6416> (дата звернення: 08.11.2024).

4. Онегіна В., Вітковський Ю. Інвестиції та земельна реформа в сільському господарстві України. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2020. Vol. 6. No. 4. С. 187–210.

5. Kyiv School of Economics. Report on damages and losses to infrastructure from the destruction caused by Russia's military aggression against Ukraine as of June 2023. 2023. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2023/09/June_Damages_ENG_Report.pdf

6. Роїк О. Агроінвестиції: глобальне бачення, локальні проблеми. *Юридична газета онлайн*. 2023. № 7–8. URL: <https://yur-gazeta.com/publications/practice/zemelne-agrarne-pravo/agroinvesticiyi-globalne-bachennya-lokalni-problemi.html>

7. Нів'євський О., Нейтер Р., Юрченко Е., Піддубний І., Стольникович Г., Замідра С., Граб Р., Колодяжний І., Манжура Д., Кубах С., Кулініч П. Земельний ринок в Україні : аналіт. огляд за 4 квартал та грудень 2023 року. Київ, 2024. С.

17, 26–28. URL: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/01/Land-Market-in-Ukraine-Q423.pdf>

8. Праведна А. Г., Дідур Г. І. Роль та значення земельних ресурсів у виробничій діяльності аграрних підприємств. *Розвиток агропромислового комплексу та сільських територій під час війни* : зб. матеріалів наук.-практ. форуму, 29 травня 2024 р. Одеса : ОДАУ, 2024. С. 109–112.

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КРЕМНІЙВМІСНИХ ДОБРІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ДИНІ

Книш В.І., к.с.-г.н.

Косенко Н.П., к.с.-г.н.

Кокойко В.В., к.с.-г.н.

Шабля О.С., к.е.н., ст. досл.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
icsanaas@ukr.net

В останні десятиліття на планеті відбуваються досить відчутні зміни клімату, які впливають на різні життєві сфери. Особливо актуальні такі зміни для аграрної сфери. Одним із шляхів підвищення продуктивності та якості культур є збалансоване живлення рослин [1].

Кремній – важливий допоміжний елемент мінерального живлення сільськогосподарських культур. Дослідження виявили великі перспективи застосування в технологіях вирощування овочевих культур, особливо гарбузових. Накопичення його в плодах огірка та гарбуза мало велике значення для поліпшення якості та підвищення їх тривалості зберігання[2].

Однак для раціонального провадження будь якого елементу технології вирощування необхідна економічна та біоенергетична оцінка яка дозволить визначити доцільність його використання [4-5].

Мета - економічна та біоенергетична оцінку застосування кремнійвмісних добрив у технології вирощування дині сорту Дідона.

Дослідження проведені упродовж 2021-2024 рр. на дослідному полі Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН. Схема досліду включає чотири варіанти технології вирощування дині сорту Дідона. Варіант 0 – (контроль 1) технологія вирощування дині без внесення добрив. Варіант 1 – (контроль 2) технологія вирощування дині з рекомендованим рівнем мінерального живлення (згідно ДСТУ 5045:2008). Варіант 2, крім рекомендованої дози добрив, одночасно з сівбою дині, вносилося кремнійвмісне добриво Нано-кремній гранульований (10 кг/га д.р.). Варіант 3, крім внесення рекомендованої дози мінеральних добрив, проводилось комплексне застосування кремнійвмісних добрив під диню: а) передпосівне замочування насіння в 10% розчині препарату Bai-Si протягом 8 годин; б) припосівне

внесення кремнійвмісного добрива Нано-кремній гранульований (10 кг/га д.р.); в) фоліарне оброблення посівів дині 10 % розчином кремнійвмісного добрива Baі-Sі у фазі 4-5 листків, початок утворення гудини, початок цвітіння жіночими квітками.

Загальна площа дослідів 3360 м². Площа елементарної ділянки дослідів 210 м². Облікова площа 100 м². Повторність дослідів чотириразова. Схема сівби дині – 2,10×0,5 м. Біоенергетичну оцінку технології вирощування баштанних культур визначали за методикою Болотських О.С., Довгаль М.М. [3]. Економічну оцінку технології вирощування та підрахунок економічної ефективності результатів дослідів проводився на підставі основних показників: рівня врожайності, валової продукції в грошовому вираженні, продуктивності праці, собівартості продукції, умовно чистий прибуток, рівень рентабельності виробництва [6].

За результатами досліджень встановлено, що порівняно висока закупівельна ціна плодів дині (6250 грн/т), яка склалася на момент реалізації продукції, сприяла зростанню показників економічної ефективності вирощування культури. Найвищий валовий прибуток було отримано за умови комплексного застосування кремнійвмісних добрив у поєднанні з рекомендованою дозою мінерального живлення – 85 000 грн/га, що на 11 250 грн/га перевищує аналогічний показник у варіанті з одним лише рекомендованим рівнем мінерального живлення (контроль 2).

Припосівне внесення кремнієвих добрив, на фоні рекомендованої дози мінеральних добрив, теж було економічно доцільним, вартість валової продукції у цьому варіанті дослідів зросла на 2500 грн/га, порівняно з рекомендованим рівнем живлення (контроль 2). Високий умовно чистий прибуток – 43224 грн/га, отримано у варіанті з комплексним застосуванням кремнійвмісних добрив на фоні рекомендованої дози мінеральних добрив, тоді як на контролі 2 (рекомендована доза добрив) цей показник склав 33062 грн/га. Найвища рентабельність виробництва плодів була отримана за технології вирощування дині з комплексним застосуванням кремнійвмісних добрив на фоні рекомендованої дози мінеральних добрив, що склала 103 %, тоді як у контролі 2 (рекомендована доза добрив) цей показник склав 81 %.

Застосування рекомендованої дози мінеральних добрив у базовій технології вирощування дині, порівняно з технологією вирощування без добрив, збільшувало витрати сукупної енергії з 93790 МДж/га до 122094 МДж/га. Додаткове припосівне внесення кремнієвих добрив до рекомендованої дози збільшувало витрати сукупної енергії з 122094 МДж/га до 123080 МДж/га. Ще більше зростання витрати сукупної енергії відмічено за додаткового комплексного внесення кремнієвих добрив до рекомендованої дози, де цей показник становив 130988 МДж/га. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності за додаткового припосівного внесення кремнієвих добрив до рекомендованої дози становив 1,14, а вже за комплексного застосування кремнієвих добрив на фоні рекомендованої дози коефіцієнт біоенергетичної ефективності становив уже 1,21, тоді як цей показник за рекомендованого живлення не перевищив 1,08.

Таким чином, за результатами досліджень встановлено, що найвищий економічний ефект при виробництві плодів отримано у варіанті з комплексним застосуванням кремнійвмісних добрив на фоні рекомендованого мінерального живлення, де умовний чистий прибуток склав 43224 грн/га, рентабельність виробництва 103% при собівартості плодів 3072 грн/т, тоді як у контролі 2, відповідно, 33062 грн/га, 81% та 3448 грн./т. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності за припосівного внесення кремнієвих добрив становив 1,14, а за їх комплексного застосування – 1,21, тоді як за рекомендованого живлення коефіцієнт не перевищував 1,08.

Список використаної літератури

1. Bu R., Zhang H., Zhang S., Wang L., Peng C., Zhao X., Zhang X., Xie J. Silicon alleviates autotoxicity by regulating membrane lipid peroxidation and improving photosynthetic efficiency in cucumber seedlings (*Cucumis sativus* L.). *Scientia Horticulturae*. 2024. Vol. 325. P. 112692.
2. Xavier M.F.N., Flores R.A., Cruz D.R.C., Ferreira I.V.L., de Castro J.P.V., da Silva M.L., Muniz M.P., da Silva V.B. Foliar fertilization with a soluble silicon source can alter pigment production in leaves and increase fruit production in cucumbers (*Cucumis sativus* L.). *Journal of Plant Nutrition*. 2025. Vol. 50. P. 50–69.
3. Болотських А.С., Довгань М.М. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві. Харків, 1999. 28 с.
4. Вожегова Р.А., Шабля О.С., Книш В.І., Книш В.В., Косенко Н.П., Кокойко В.В. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку галузі баштанництва в Україні. *Аграрні інновації*. 2024. № 24. С. 37–43.
5. Книш В.І., Косенко Н.П., Кокойко В.В., Шабля О.С. Використання кремнійвмісних добрив в адаптивній технології вирощування гарбуза сорту Новинка. *Овочівництво і баштанництво*. 2024. № 76. С. 39–50.
6. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. (ред.). Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.

ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ІНЖЕНЕРНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДРЕНАЖНОЇ СИСТЕМИ «МАРИНИНСЬКА» РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Кузьмич С.А.

Воропай Г.В., к.т.н.

Кузьмич Л.В., д.т.н.

Інститут водних проблем і меліорації НААН, м. Київ

kuzmych_vg21@nuwm.edu.ua

Дренажна система «Марининська», як і більшість гідромеліоративних систем двосторонньої дії Українського Полісся, потребує підвищення рівня технічної експлуатації, оскільки побудована була понад півстоліття тому.

Дренажна система відноситься до осушувальних комбінованих систем із закритою регулюючою мережею (дренаж гончарний) і відкритою провідною мережею. За способом відводу надлишкової води система відноситься до самопливних. За характером дії на водний режим – система двосторонньої дії.

Меліорований масив являє собою мало горбисту долиноподібну місцевість з добре вираженим мікрорельєфом. Увесь масив має загальний нахил місцевості в сторону р.Случ. Відстань до м. Березне - 34 км. У межах осушувальної системи знаходяться с.Маринин та с. Дерманка (рис.1).

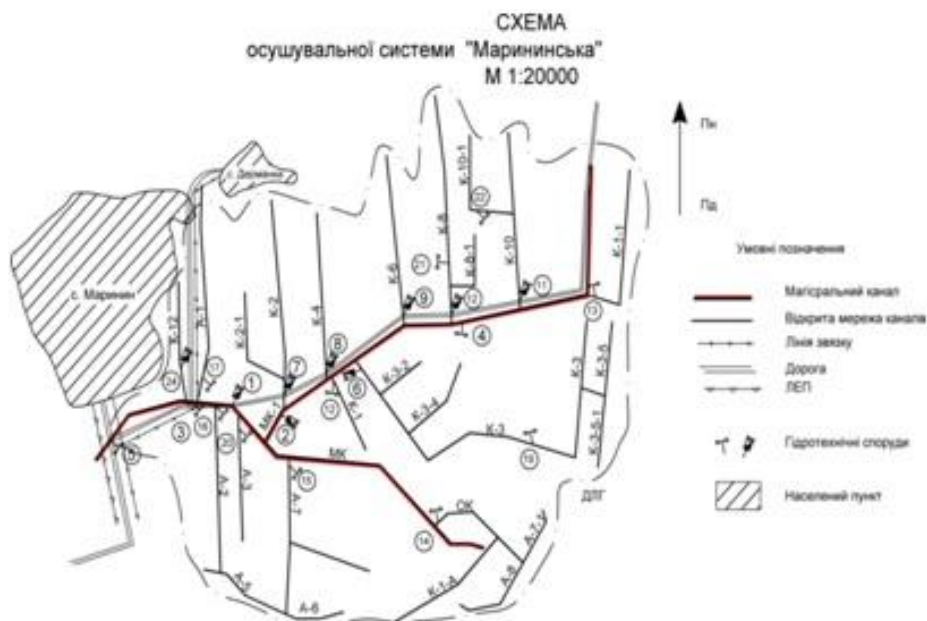


Рис. 1. Схема осушувальної системи «Марининська»

Осушувальна система відноситься до комбінованих із закритою регулюючою мережею (дренаж гончарний) і відкритою провідною мережею. За способом відводу надлишкової води система відноситься до самопливних. За характером дії на водний режим – система двосторонньої дії.

Побудовано гончарного дренажу на площі 900 га, площа осушення з двостороннім регулюванням водного режиму становить 663га. Протяжність магістральних, міжгосподарських та інших провідних каналів становить 28,9км, протяжність регулюючої мережі – 571,2км, дрен – 497,4км, колекторів – 73,8км. Система обладнана шлюзами-регуляторами, трубчастими переїздами, дренажними колодзями, гирловими спорудами. Водоприймачем системи служить р. Случ.

Гідромеліоративна система «Марининська» побудована у 1966 році, тобто вік системи складає 58 років, що свідчить про закінчення строку служби практично всіх конструктивних елементів системи згідно нормативно – правової документації.

Оцінка технічного стану елементів осушувальної системи була проведена на основі якісного та кількісного аналізів надійності елементів системи за допомогою натурних обстежень.



Рис. 2. Затоплення мікропонижень та інших ділянок території

Якісний аналіз надійності осушувальної мережі був здійснений на основі методу аналізу діагностичного дерева відмов. Якісний аналіз окремих елементів, зокрема дренажних колодязів, здійснено у вигляді експлуатаційно – функціонального аналізу.

Кількісний аналіз здійснено на основі якісного аналізу з застосуванням натурних досліджень елементів осушувальної системи.

Під час обстеження було виявлено, що значна частина закритого дренажу не виконує покладених на нього функцій, а саме відведення надлишкових вод з прилеглих до нього території, що в період пропуску весняної повені приблизно 53% всієї оглянутої території, а в літній період це число зменшується приблизно до 15-20%, і тільки в спекотну літню пору вода на цій території повністю зникає. Доказом цього свідчать фото обстежень (рис.2-4).



Рис. 3. Місця колишнього знаходження оглядових колодязів

Під час проведення обстежень нами також було виявлено місця розкрадання елементів гідротехнічних споруд, зокрема кілець дренажних колодязів, що слугували для огляду та підтримання в справному стані колекторно-дренажної мережі.

Об'єктами розкрадання також стали:

- плити облицювання каналів;
- гирлові труби;
- затвори та регулятори на шлюзах.

В результаті проведених досліджень встановлено, що канали відкритої мережі А-7 та МК знаходяться в незадовільному стані. По всій протяжності каналів спостерігається їхнє замулення та заростання, що в свою чергу зменшує пропускну здатність каналів. Також на укосах каналу спостерігається заростання деревами, що порушують та змінюють міцнісні характеристики укосів каналу, і також сприяють розмноженню диких тварин та птахів. Також на певних ділянках спостерігається розмив та руйнування укосів каналів (рис. 4).



а)



б)



в)

Рис. 4. Види пошкоджень на каналах:

- а) ділянки розмивання укосів каналів;**
- б) ділянки каналу, де укоси зруйновані антропогенним навантаженням;**
- в) замулення, засмічення та заростання каналів.**

На двох каналах близько 10,6% укосів зруйновані механічним шляхом, замуленість каналів спостерігається по всій їхній довжині, товщина мулу становить близько 30-40см, заростання деревами спостерігається на 35,4% протяжності каналів, розмив укосів поверхневими водами – 2,2%, засмічення – 32,7%.

На двох каналах близько 10,6% укосів зруйновані механічним шляхом, замуленість каналів спостерігається по всій їхній довжині, товщина мулу становить близько 30-40см, заростання деревами спостерігається на 35,4% протяжності каналів, розмив укосів поверхневими водами – 2,2%, засмічення – 32,7%.



Рис. 5. Переїзди, в яких спостерігаються перекіс, лущення бетону, замулення, проростання трави та підмив споруди

Обстеженнями виявлено, що на всіх переїздах спостерігається проростання трави між плитами, лущення бетону. В більшості випадків – відсутність плит облицювання поблизу споруди і тільки біля однієї вони були виявлені, але в неналежному стані (рис.5).

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ, ДОРОБКИ НАСІННЯ ТА СОРТОВОГО СКЛАДУ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ

Пилипенко О.В., здобувач ступеня вищої освіти доктора філософії
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава
psov@ukr.net

Проблема підвищення врожайності сої залишається надзвичайно важливою для розвитку насінництва. Не менш значущим є завдання підвищення економічної ефективності її виробництва, що вимагає ретельного економічного обґрунтування технології вирощування насіння. Основною метою є досягнення максимального чистого прибутку та високої рентабельності шляхом зниження виробничих втрат і собівартості продукції. З огляду на важливість економічного

аналізу кожного елемента технології, доцільним є проведення відповідних розрахунків, які дозволять визначити ключові показники, такі як вартість валової продукції, загальні виробничі витрати, собівартість насіння, умовний чистий прибуток і рівень рентабельності. Це залежить від сортового складу, обробки насіння та умов його вирощування, що додає наукову цінність таким дослідженням [1,2,3].

Розробляючи агрономічні заходи для підвищення врожайності, важливо враховувати економічні показники. Оцінювати ефективність лише за рівнем урожаю недостатньо, треба враховувати й витрати. Потрібно не лише вдосконалювати агротехніку, а й оцінювати окупність і економічну доцільність цих заходів [2,4,5].

Дослідження були виконані в рамках затвердженого тематичного плану наукових робіт Полтавського державного аграрного університету, орієнтованого на сучасні потреби агропромислового комплексу. Польові експерименти проводилися підібраних умовах із дотриманням визначених технологічних регламентів, що забезпечувало високу достовірність отриманих даних.

Польові дослідження проводилися протягом 2022–2024 років на базі фермерського господарства «Грига», яке розташоване на території Полтавського району Полтавської області. Ґрунтовий покрив - представлений типовими чорноземами, з незначним вмістом гумусу. Попередник - озима пшениця. Основна мета дослідження полягала у вивченні особливостей вирощування для насінництва 12 різних сортів сої, створених провідними селекціонерами України. До переліку дослідних сортів увійшли такі: Авантюрин, Адамос, Алмаз, Александрит, Антрацит, Аквамарин, Арніка, Голубка, Златослава, Муза, Сіверка та Самородок. Кожен із сортів був ретельно проаналізований, зокрема їх адаптивна здатність до змін площі живлення, урожайності та пливу погодних умов. Результати проведених лабораторних, а також польових експериментів продемонстрували значну варіативність реакцій окремих сортів сої на зовнішні фактори. Це підтверджує їхні різні агробіологічні властивості та потенціал для адаптації до умов вирощування. Отримані дані створюють основу для подальших рекомендацій щодо оптимальних умов агротехніки для кожного конкретного сорту.

Для комплексної оцінки економічної складової сортів сої в насінництві було проведено низку дослідів. Зокрема, модельний (променевий) експеримент, спрямований на дослідження впливу площі живлення на врожайність та її складові залежно від погодних умов і нестачі зволоження. Крім того, виконувалися дослідження щодо різних варіантів доробки та обробки насіннєвого матеріалу за допомогою сучасних насіннеочисних машин та використання протруйників.

Аналіз отриманих результатів врожайності здійснювався з використанням комплексного підходу, який включав застосування методів дисперсійного та кореляційного аналізу, а також всебічного статистичного опрацювання даних. Для цього активно використовувалися сучасні цифрові інструменти, такі як універсальний пакет MS Office з програмою Excel, а також Statistica.

Досліджені сорти сої демонстрували різну продуктивність залежно від року. У засушливому 2024 році у більшості сортів спостерігалось зниження врожайності та зміна способу формування врожаю. Відсоток кондиційного насіння та його фракційність також варіювалися. Наприклад, вихід кондиційного насіння після доробки залежно від сорту становив 65–95%. Густота посіву виявилася важливим фактором: при зріджених посівах деякі сорти показували високу врожайність і вихід насіння, водночас зменшувалися витрати на посівний матеріал.

У загальному підсумку, аналіз та підрахунки, що проводились в рамках досліджень, продемонстрували, що найбільш оптимальні економічні показники у вирощуванні насіння та врожайності продемонстрували сорти, які відзначаються високою пластичністю та адаптивністю. Серед таких сортів особливо виділяються Сіверка, Муза, Голубка, Адамос, Алмаз і Антрацит. Ці сорти забезпечують стабільність та ефективність навіть за різних кліматичних умов і є перспективними для подальшого впровадження у виробництво.

Список використаної літератури

1. Вожегова Р.А., Коковіхіна О.С. Економічна та енергетична ефективність вирощування насіння сої залежно від сортового складу, удобрення та захисту рослин. *Аграрні інновації*. 2022. №14. С. 129–134.
2. Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизєва Л.Н., Посиляєва О.О., Чернишенко П.В. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.). Харків : НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2016. 400 с.
3. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В., Шаповал О.С., Панченко С.С. Сучасний стан та перспективи насінництва сої в Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2020. № 4. С. 45–52.
4. Пилипенко О. В., Брижак Я. В., Білявська Л. Г., Білявський Ю. В. Напрями та досягнення у насінництві сої. Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. ПДАУ. 2022. С. 124–127.
5. Шовкова О.В., Шевніков М.Я., Міленко О.Г. Особливості формування насіннєвої продуктивності рослинами сої залежно від елементів технології вирощування. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. №. 2(84). С. 167–175.

АДАПТАЦІЯ ФЕРМЕРІВ ДО СУЧАСНИХ РЕАЛІЙ ВІЙНИ

Полагенько О.С.

*Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса
polagenkoelena@gmail.com*

Вторгнення військ російської федерації в Україну 24 лютого 2022 року має вагомий вплив на аграрний сектор України. У воєнний час, коли стабільність та передбачуваність порушені, аграрії стикаються з надзвичайними викликами. У процесі аналізу наукової літератури, присвяченої адаптації аграрного сектору до умов воєнного стану, можна виокремити основні чинники, що визначають специфіку адаптації фермерів до сучасних українських реалій.

Економічні чинники, які пов'язані з порушенням ланцюгів постачання, блокадою чорноморських портів, втратою ринків збуту, подорожчанням ресурсів (паливо, добрива, насіння та інші матеріали), цілеспрямовані обстріли сільськогосподарської техніки, зерносховищ, елеваторів, скорочення посівних площ, пошкодження виробничих будівель [1].

Соціальні чинники, а саме дефіцит робочої сили (що пов'язано з внутрішнім переміщенням населення до більш безпечних регіонів, зовнішня міграція, мобілізація), необхідність соціальної підтримки внутрішньо переміщених працівників [2].

Психологічні та безпекові чинники, а саме небезпека через нерозірвані снаряди та заміновані поля на деокупованих територіях, підвищений рівень стресу, тривожність, відчуття нестабільності та нерозуміння майбутнього, зростаюча потреба у психологічній підтримці. Формування адаптаційних стратегій поведінки – як індивідуальних, так і колективних. Поява феномену «психологічного виснаження» особливо серед фермерів, які працюють у прифронтових районах. Актуальності набувають знання щодо ведення агровиробництва в умовах небезпеки та невизначеності.

Організаційні чинники, що пов'язані з адаптацією до нових умов функціонування господарств: використання цифрових платформ, онлайн-управління бізнесом, тривала відсутність світла, інтернету, втрата налагоджених робочих зв'язків та пошук нових партнерів, залучення до програм державної і міжнародної підтримки [3].

Воєнний стан вимагає від фермерів швидкої адаптації до нових реалій. Це може означати зміну культур, які вирощуються, або методів обробки землі, щоб максимізувати врожайність з урахуванням обмежених ресурсів. Аграрії використовують свій досвід та інтуїцію, щоб знаходити найкращі рішення в складних умовах. Тому важливою є психологічна адаптація фермерів, яка дозволяє зберігати оптимізм та мотивацію, знаходити силу у своїй праці та вірі в те, що їхні зусилля мають значення для їхніх родин, громад та країни. Здатність фермерів пристосовуватися до найскладніших умов є натхненням для всіх, хто прагне до стійкості та успіху.

Отже війна в Україні створила безпрецедентні виклики для аграрного сектора. Сучасне фермерство в умовах війни – це не лише вирощування сільськогосподарської продукції, а й управління ризиками, психологічна стійкість, постійна адаптація до змін та активна участь у взаємодії з іншими фермерами, громадами та волонтерськими структурами.

У зв'язку з цим можна стверджувати, що адаптація фермерів потребує комплексного підходу, який охоплює економічні, соціальні, психологічні й безпекові компоненти. Такі заходи сприятимуть не тільки відновленню галузі, але й забезпеченню її стійкості. При цьому особистісна стійкість самого фермера – його здатність адаптуватися до стресу, приймати складні рішення в умовах невизначеності та зберігати віру в майбутнє – стає ключовим чинником виживання як окремого господарства, так і аграрного сектору загалом.

Список використаної літератури

1. Мурована Т. Вітчизняне підприємництво в умовах воєнного стану: основні тенденції та методи підтримки. *Економіка та суспільство*. 2023. № 47. С. 8.
2. Негрей М, Тараненко А, Костенко І. Аграрний сектор України в умовах війни: проблеми та перспективи. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. № 40. С. 9.
3. Скопенко Н., Северина І, Голобородько В. Інструменти та стратегії розвитку українських підприємств в умовах викликів війни. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. Вип. № 6. С. 57–64.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОВОЧІВНИЦТВА У ПОВОЄННІЙ УКРАЇНІ

Рудь В.П., к.е.н, с.н.с.,
Терьохіна Л.А., к.с.-г.н., с.н.с.,
Леус Л.Л., н.с.

Інститут овочівництва і багтанництва НААН, с. Селекційне
 agrosience.rud@gmail.com

На початку ХХІ століття одним із ключових напрямів аграрного розвитку стало впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій, зокрема краплинного зрошення. Нині локальні системи поливу охоплюють понад 10,2 млн га у світі. В Україні основні площі краплинного зрошення зосереджені в посушливих регіонах - Херсонській, Одеській, Миколаївській, Запорізькій, Дніпропетровській, Донецькій областях і АР Крим, на які до початку війни припадало понад 85% усіх зрошуваних площ. У 2023 році в Україні площі під зрошенням складали близько 50 тис. га (табл. 1), тоді як до війни - 600 тис. га.

Таблиця 1. Площі під краплинним зрошенням в Україні у розрізі регіонів, тис. га

п/н	Область	Площі під краплинним зрошенням, тис. га			% до загалу
		загальна	у т. ч.		
			багаторічні	просапні	
1	Херсонська	14,1	4,1	10,1	29,1
2	Одеська	12,3	3,2	9,1	25,4
3	Миколаївська	5,7	1,6	4,1	11,8
4	Запорізька	4,0	0,7	3,3	8,3
5	Дніпропетровська	3,8	1,1	2,7	7,8
6	АР Крим	2,6	0,8	1,8	5,4
7	Донецька	1,9	0,5	1,4	3,9
8	Вінницька	1,5	1,2	0,3	3,0
9	Закарпатська	1,0	0,7	0,35	2,1
10	Черкаська	0,47	0,3	0,19	1,0
11	Кіровоградська	0,37	0,12	0,25	0,8
12	Інші	0,70	0,5	0,20	1,4
Всього в Україні		48,4	14,7	330,8	100,0

Тимчасова окупація південних областей України спричинила значне скорочення площ під зрошенням, обмеження доступу до інфраструктури та пошкодження систем краплинного зрошення, що ускладнює стабільне функціонування галузі овочівництва. Як наслідок, утворився дефіцит продукції - до 20% загального обсягу та до 46% у сегменті баштанних культур. Розв'язанням проблеми є широке впровадження краплинного зрошення, яке забезпечує високу врожайність, а в умовах дефіциту води та подорожчання енергоресурсів - ефективне використання ресурсів. Особливо ефективним є поєднання з фертигацією, що підвищує засвоєння добрив на 25–30% і скорочує їх використання на 20–40%, підтримуючи оптимальний рівень живлення протягом вегетації (табл. 2).

Таблиця 2. Економічна ефективність вирощування овочів при застосуванні зрошення і фертигації в ІОБ НААН на 1 га, (в середньому за 2020-2022 рр)

Спосіб внесення добрив	Урожайність без зрошення, ц/га	Урожайність при краплинному зрошенні, ц/га	Додаткова урожайність за рахунок інновацій, ц/га	Виручка за додатковий урожай, тис. грн.	Додаткові затрати, тис. грн	Додатковий прибуток, тис. грн.
Капуста						
Суцільне	317,0	594,0	277,0	33,2	12,3	20,9
Фертигація	320,0	652,0	332,0	39,8	13,4	26,4
Цибуля ріпчаста						
Суцільне	95,0	232,0	137,0	20,5	16,1	4,4
Фертигація	100,0	270,0	170,0	25,5	18,4	7,1
Морква						
Суцільне	138,0	350,0	212,0	33,9	14,4	19,5
Фертигація	140,0	418,0	278,0	44,5	15,8	28,7

Застосування краплинного зрошення в поєднанні з фертигацією значно підвищує врожайність та прибутковість у порівнянні з традиційними методами. Наприклад, для капусти додатковий прибуток зріс із 20,9 до 26,4 тис. грн/га, для

моркви – з 19,5 до 28,7 тис. грн/га, а для цибулі - з 4,4 до 7,1 тис. грн/га. Таким чином, фертигація демонструє вищу економічну ефективність, забезпечуючи краще засвоєння добрив і підвищення врожайності без суттєвого зростання витрат. У сучасних соціально-економічних умовах в Україні простежується позитивна динаміка щодо розширення площ вирощування овочевих культур із застосуванням технологій краплинного зрошення в центральному, західному та північному регіонах країни. Зокрема, така тенденція є характерною для Закарпатської, Київської, Черкаської, Вінницької, Полтавської та Кіровоградської областей.

Використання науково обґрунтованих нормативів собівартості забезпечує паритет між матеріальними, трудовими та фінансовими ресурсами, відображає обсяг використання сировини, матеріалів, енергоносіїв та інших елементів виробництва, а також дозволяє об'єктивно оцінити економічну ефективність галузі. Основні економічні показники результативності вирощування овочевих культур так званого «борщового набору» наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Основні економічні показники ефективності вирощування овочевих культур борщового набору

Зона	Показники	Рівень інтенсивності		
		без поливу	дощування	краплинне
Капуста пізня	урожайність, т/га	35	50	80
	دوزи добрив	0,686	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	N ₃₃₀ P ₂₀₀ K ₄₃₀
	витрати, тис грн/га	172,2	183,8	268,4
	у т. ч. на зрошення	3,4	12,7	70,8
	собівартість, грн/кг	4,3	3,7	3,4
	прибуток, тис грн/га	93,7	166,2	291,6
	рентабельність, %	61,9	90,5	108,7
Цибуля ріпчаста	урожайність, т/га	25	45	80
	دوزи добрив	-	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀
	витрати, тис грн/га	172,2	270,2	436,2
	у т. ч. на зрошення	0,686	6,1	58,3
	собівартість, грн/кг	6,8	6,0	5,8
	прибуток, тис грн/га	77,8	179,7	336,7
	рентабельність, %	45,1	66,5	72,7
Томат	урожайність, т/га	25	50	100
	دوزи добрив	-	N ₁₀₅ P ₁₂₀ K ₉₀	N ₁₀₅ P ₁₂₀ K ₉₀
	витрати, тис грн/га	220,6	342,1	298,2
	у т. ч. на зрошення	3,1	10,3	70,8
	собівартість, грн/кг	8,8	6,8	2,9
	прибуток, тис грн/га	79,3	257,8	501,1
	рентабельність, %	36,0	75,4	167,7
Буряк столовий	урожайність, т/га	20,0	40,0	80,0
	دوزи добрив	-	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	N ₃₈₀ P ₂₅₀ K ₄₀₀
	витрати, тис грн/га	97,2	183,6	358,8
	у т. ч. на зрошення	0,343	6,86	58,3
	собівартість, грн/кг	4,9	4,6	4,9
	прибуток, тис грн/га	62,7	136,4	281,1
	рентабельність, %	64,5	74,3	78,3
Морква	урожайність, т/га	20	35	80
	دوزи добрив	-	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₂₂₀ P ₁₂₀ K ₂₆₀
	витрати, тис грн/га	99,7	273,8	350,3
	у т. ч. на зрошення	0,520	6,8	58,3
	собівартість, грн/кг	4,9	4,8	4,4
	прибуток, тис грн/га	60,2	106,2	279,7
	рентабельність, %	60,4	61,1	82,7

Аналіз отриманих даних свідчить про стійку залежність між зниженням собівартості одиниці продукції та зростанням рівня рентабельності від ступеня інтенсивності технології. Зокрема, у виробництві столового буряку собівартість за базовою технологією становила 3,9 грн/кг, за традиційною – 3,8 грн/кг, а за інтенсивною – 3,5 грн/кг. Урожайність у відповідних варіантах сягала 20, 35 та 90 т/га. Рівень рентабельності при цьому зріс на 25,1% – з 104,4% у базовому варіанті до 125,9% при інтенсивній технології, що забезпечило зростання прибутку з 81,6 тис. грн/га до 401,3 тис. грн/га, тобто майже у п'ять разів.

Подібна закономірність спостерігається і для інших овочевих культур. Застосування інтенсивних технологій порівняно з традиційними забезпечує значне зростання прибутку: у виробництві столової моркви - в 4,6 рази, пізньої капусти - в 2,9 рази, ріпчастої цибулі - в 3,9 рази, томатів - у 7,8 рази, а картоплі - в 3,1 рази. Незважаючи на зростання витрат на 1 га посівної площі із підвищенням інтенсивності виробництва, витрати в розрахунку на одиницю продукції зменшуються, а прибутковість у перерахунку на гектар суттєво зростає.

Висновок. Використання нормативів собівартості сприяє ефективному плануванню аграрного виробництва, підвищенню урожайності, механізації, спеціалізації та прибутковості, зокрема у вирощуванні овочів. Подальше вдосконалення краплинного зрошення, особливо в овочівництві, стає стратегічно важливим з огляду на загрозу глобальної продовольчої кризи та дефіцит води.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Тимчак В.О., аспірант

ІНЦ «Інститут аграрної економіки», м. Київ
vasil.schmidt2016@gmail.com

Останніми роками світовий аграрний сектор постає перед рядом викликів, серед яких найбільш вагомими є: зміна клімату, деградація ґрунтів та дефіцит водних ресурсів. Тому, одним із ключових завдань сучасного землеробства є впровадження інноваційних технологій, спрямованих на підвищення продуктивності при мінімальному впливі на навколишнє природне середовище. Зокрема, такі інноваційні технології обробітку ґрунту та посіву як: no-till та strip-till демонструють значний потенціал у забезпеченні стійкості аграрного сектору та збереженні родючості ґрунтів. Так, технологія no-till дозволяє забезпечити збереження природної структури ґрунту, мінімізує вплив ерозійних процесів та сприяє накопиченню органічної речовини. Згідно з дослідженнями, проведеними у 2024 році в Інституті ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського, застосування no-till технології обробітку ґрунту в процесі вирощування кукурудзи на Поліссі дозволяє зберегти до 30 – 35 %

вологи у верхніх горизонтах ґрунту порівняно з традиційними технологіями обробітку ґрунту [1].

Технологія strip-till передбачає обробіток ґрунту смугами. Вона дозволяє дозволяє локально вносити добрива безпосередньо у ґрунтові горизонти, а це значно знижує витрати на добрива та сприяє більш швидкому формуванню дружніх сходів [2]. Дані досліджень вказують на те, що strip-till підвищує врожайність кукурудзи на 10 – 20 % у зонах ризикованого землеробства порівняно з no-till, за умов оптимального вологозабезпечення [3]. Основними сільськогосподарськими культурами для вирощування яких застосовуються інноваційні технології обробітку ґрунту та посіву є: кукурудза та соя. Так, у 2023 році кукурудза, вирощена на території США за технологією no-till досягла врожайності 218,8 бушелів/акр (14,71 т/га) [4]. А у Індії вирощування кукурудзи за технологією no-till призвело до чистого прибутку на 26,1% порівняно з традиційними технологіями обробітку ґрунту [5]. Водночас, вирощування кукурудзи у Китаї за технологією strip-till дозволило підвищити її врожайність на 4 – 7 %, а чистий прибуток на 7 – 11 % порівняно з традиційними технологіями [6]. Узагальнення даних польових досліджень дозволяє провести економічний аналіз вирощування кукурудзи на площі 100 га за технологіями no-till та strip-till (табл.1).

Результати аналізу свідчать, що впровадження strip-till дозволяє отримати додатковий прибуток на 3 400 грн/га більше у порівнянні з no-till технологією. Окрім цього, смугова технологія обробітку ґрунту демонструє вищу рентабельність за рахунок оптимізації використання добрив та більш ефективного збереження і використання ґрунтової вологи.

Таблиця 1. Економічна ефективність вирощування кукурудзи за інноваційними технологіями обробітку ґрунту [7]

Показник	No-till	Strip-till
Урожайність, ц/га	95,2	107,4
Вартість валової продукції, грн/га	47 600	53 700
Витрати на 1 га, грн	24 800	27 500
Прибуток з 1 га, грн	22 800	26 200
Рівень рентабельності, %	91,9	95,3

Ще однією культурою, економічна ефективність вирощування якої за інноваційними технологіями доведена численними науковими дослідженнями є соя. Так, дослідження в Інституті ґрунтознавства та рослинництва в Пулаві показало, що технологія strip-till забезпечила найвищу рентабельність вирощування цієї культури. Середній прибуток становив 6 262 PLN/га (1 670,94 долари/га), а індекс рентабельності досяг 1,68, що значно перевищило показники, які були отримані при вирощуванні сої за традиційної технології обробітку ґрунту [8].

Також, все більшої популярності набуває вирощування зернових культур (озима пшениця, озимий ріпак) за інноваційними технологіями обробітку ґрунту

та посіву. Це підтверджують останні дослідження, які були проведені у 2023 – 2024 роках. Так, доведено, що для вирощування озимої пшениці, no-till та strip-till технології особливо актуальні в умовах дефіциту вологи. Відповідно, на території зони Лісостепу України вирощування озимої пшениці за технологією no-till забезпечило найвищу схожість та стабільну врожайність серед зернових культур [9]. А за рахунок ефективного використання ґрунтової вологи під час вирощування ріпаку за технологією Strip-till в одному з господарств Київської області були отримані його дружні сходи навіть у посушливих умовах, врожайність ріпаку у таких умовах склала 4 т/га [10].

Висновки. Отже, інноваційні технології обробітку ґрунту, зокрема no-till та strip-till – це перспективний напрямок розвитку аграрного виробництва, особливо в умовах глобальних кліматичних змін. Вирощування таких сільськогосподарських культур як: соя, кукурудза, озима пшениця та ріпак, за інноваційними технологіями дозволяє забезпечити не лише підвищення урожайності, а й оптимізацію витрат на виробництво. Останні дослідження підтверджують високу економічну ефективність вирощування цих культур за інноваційними технологіями, які дозволяють краще зберігати вологу у ґрунті, локально вносити добрива у ґрунтовий профіль, що в свою чергу позитивно впливає на рентабельність господарств, які впроваджують смугову або no-till технології обробітку ґрунту та посіву.

Список використаних джерел

1. Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського. Звіт про результати досліджень впливу технологій мінімального обробітку ґрунту на врожайність сільськогосподарських культур у зоні Полісся України. Харків: 2024. 132 с.
2. Conservation Tillage Systems for Sustainable Agriculture. FAO Report. Rome, 2024. 88 p.
3. Global Conservation Agriculture Status Report 2024. International Conservation Agriculture Institute. URL: <https://www.conservationagriculture.org/reports/2024> (дата звернення: 27.04.2025).
4. Future Farming. Long-term research finds no-till most cost-effective for corn and soybean farmers [Електронний ресурс] // FutureFarming.com. 2024. URL: <https://www.futurefarming.com/crop-solutions/long-term-research-finds-no-till-most-cost-effective-for-corn-and-soybean-farmers/> (дата звернення: 27.04.2025).
5. Dey S., Abhishek K., Saraswathibatla S., Singh P.K., Kuntamalla S., Bommaraboyina P.R., Raj A., Kaliki H., Choubey A.K., Rongali H.B., Upamaka A. Impact of zero tillage maize production on yield, income, and resource utilization in peninsular India: an action-based quasi-experimental research. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2024. Vol. 8. P. 1362530.
6. Cheng Z., Bai L., Wang Z., Wang F., Wang Y., Liang H., Wang Y., Rong M., Wang Z. Strip-till farming: combining controlled-release blended fertilizer to enhance

rainfed maize yield while reducing greenhouse gas emissions. *Agronomy*. 2024. Vol. 14(1). P. 136.

7. Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва ім. Л. Погорілого. Економічна експертиза технології strip-till в умовах господарювання. 2018.

8. Bojarszczuk J., Ksiezak J. Economic efficiency of soybean production depending on soil tillage system. *Roczniki (Annals)*. 2023. No. 4. P. 26–34.

9. AgroTimes. Найкраще на технологію no-till реагує озима пшениця — дослідження. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/najkrashhe-na-tehnologiyu-no-till-reaguaye-ozyma-pshenyczya-doslidzhennya> (дата звернення: 27.04.2025).

10. SuperAgronom. Озимий ріпак, посіяний по no-till на Київщині, почувається краще за традиційний. URL: <https://superagronom.com/news/19658-ozimiy-ripak-posiyaniy-po-no-till-na-kiyivschini-pochuvayetsya-krasche-za-traditsiyini-foto> (дата звернення: 27.04.2025).

ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИНОРОБСТВІ: ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Тимченко К.С., PhD in Economics, н.с.

*Державна установа «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень
Національної академії наук України», м. Одеса
tymchenkoks@gmail.com*

Виноробство, як одна з ключових галузей сільського господарства, зазнає значних змін під впливом глобальних викликів, таких як зміна клімату, ринкові коливання та зростання попиту на високоякісну продукцію. Впровадження сучасних агротехнологій у виноградарство та виноробство відкриває нові можливості для підвищення ефективності виробництва, зниження витрат і забезпечення конкурентоспроможності. Ці тези присвячені економічному аналізу впровадження інноваційних технологій, оцінці їхньої доцільності та перспективам розвитку галузі. Поєднання складних технологічних рішень із традиційними підходами до вирощування винограду та виробництва вина формує основу для сталого розвитку виноробства в умовах сучасних викликів.

Впровадження інноваційних технологій у виноробстві вимагає значних капіталовкладень, що охоплюють закупівлю обладнання, навчання персоналу та адаптацію інфраструктури. Наприклад, автоматизовані системи моніторингу стану виноградників, які використовують датчики вологості, температури та поживних речовин, дозволяють оптимізувати полив і внесення добрив [2, с. 260]. Такі системи коштують від кількох тисяч до десятків тисяч доларів залежно від масштабів господарства. Крім того, інвестиції в технології точного землеробства, дрони для аналізу посівів і сучасне обладнання для ферментації та витримки вина потребують довгострокового планування. Однак аналіз показує,

що початкові витрати окупаються завдяки зниженню витрат на ресурси та підвищенню врожайності на 15–25% у середньостроковій перспективі. Важливо, що доступ до грантів, державних програм підтримки та приватних інвестицій може значно полегшити фінансове навантаження для малих і середніх виробників.

Сучасні агротехнології сприяють зростанню рентабельності виноробного бізнесу за рахунок кількох факторів. По-перше, використання систем точного землеробства дозволяє зменшити витрати на воду, добрива та пестициди до 30%, що особливо актуально в умовах зростання цін на ресурси [7, с. 76]. По-друге, автоматизація процесів, таких як збирання врожаю чи контроль якості сировини, знижує залежність від сезонної робочої сили, яка часто є дефіцитною. Наприклад, впровадження роботизованих систем збору винограду в країнах із високими витратами на робочу силу, як-от Австралія чи США, довело свою ефективність, скоротивши витрати на 20–40% [4, с. 68]. По-третє, технології штучного інтелекту для аналізу даних про ґрунт і клімат допомагають виноробам створювати продукцію вищої якості, що підвищує її ринкову вартість. Усе це разом сприяє стабільному зростанню прибутковості, навіть у період економічної нестабільності.

Інноваційні агротехнології кардинально змінюють виробничі процеси у виноробстві, забезпечуючи більшу точність і контроль на кожному етапі. Системи моніторингу в реальному часі дозволяють відстежувати стан виноградників і вчасно реагувати на потенційні загрози, такі як хвороби чи шкідники. У виноробстві сучасні методи ферментації, наприклад, використання біотехнологій для контролю мікроорганізмів, дають змогу створювати вина зі стабільними органолептичними характеристиками. Це особливо важливо для преміум-сегменту, де споживачі готові платити більше за унікальний смак і якість. Водночас зменшення використання хімічних засобів захисту рослин сприяє екологічності виробництва, що відповідає глобальним трендам на органічну продукцію. За даними досліджень, органічні вина демонструють зростання попиту на 10–15% щороку, що відкриває нові ринкові можливості для виробників [1, с. 62].

Зміна клімату створює серйозні виклики для виноробства, зокрема через підвищення температур, посухи та непередбачувані погодні явища. Сучасні агротехнології, такі як системи крапельного зрошення чи адаптивні сорти винограду, допомагають мінімізувати ці ризики. Наприклад, у регіонах із дефіцитом води впровадження систем рециркуляції води дозволяє економити до 50% водних ресурсів [3, с. 19]. З економічного погляду, такі рішення знижують залежність від природних умов і стабілізують виробництво. На ринковому рівні інновації дають змогу швидше адаптуватися до змін у споживчих уподобаннях, наприклад, попиту на низькоалкогольні чи органічні вина. Аналіз показує, що виноробні, які інвестують у технології, мають на 10–20% вищу стійкість до ринкових коливань порівняно з традиційними господарствами. Таким чином, економічна доцільність інновацій підтверджується їхньою здатністю забезпечувати стабільність і конкурентоспроможність.

Майбутнє виноробства тісно пов'язане з подальшим розвитком і доступністю агротехнологій. Очікується, що впровадження Інтернету речей (IoT) у виноградниках стане стандартом для великих і середніх господарств до 2030 року. Ці технології дозволять не лише оптимізувати виробничі процеси, а й створювати персоналізовані продукти для споживачів, що є важливим трендом на світовому ринку. Крім того, зростання популярності екологічних і біодинамічних вин стимулюватиме попит на технології, які мінімізують вплив на довкілля.

Україна, маючи сприятливі кліматичні умови та багаті традиції виноробства, володіє значним потенціалом для розвитку галузі через впровадження сучасних агротехнологій. Південні регіони, такі як Одеська, Херсонська та Миколаївська області, є основними центрами виноградарства, але стикаються з викликами, пов'язаними зі зміною клімату, зокрема посухами та ерозією ґрунтів. Впровадження систем крапельного зрошення та технологій точного землеробства може значно підвищити врожайність і якість винограду в цих регіонах. Наприклад, датчики для моніторингу вологості ґрунту дозволяють економити до 40% води, що є критично важливим у посушливих зонах [6, с. 38].

Іншим перспективним напрямом є використання біотехнологій для створення адаптивних сортів винограду, стійких до змін клімату та хвороб. Такі сорти, розроблені з урахуванням місцевих умов, можуть знизити залежність від хімічних пестицидів, що відповідає європейським стандартам органічного виробництва. Органічні вина, які набирають популярності на міжнародних ринках, можуть стати важливим експортним продуктом для України, особливо в контексті інтеграції до ринків ЄС. За оцінками, експорт українських вин може зрости на 20–30% у найближчі п'ять років за умови впровадження сучасних технологій [5].

Автоматизація та цифровізація також відкривають нові можливості для українських виноробів. Використання дронів для моніторингу виноградників і програмного забезпечення для аналізу даних допомагає оптимізувати витрати та підвищувати якість сировини. Однак основною перешкодою для широкого впровадження цих технологій є обмежений доступ до фінансування, особливо для малих і середніх господарств. Для подолання цього бар'єру необхідна державна підтримка у вигляді субсидій, пільгових кредитів і програм навчання для фермерів. Наприклад, створення регіональних центрів із демонстрації агротехнологій могло б сприяти поширенню знань і зниженню ризиків для виробників.

Ще одним важливим аспектом є розвиток виноробного туризму, який може бути підкріплений інноваційними технологіями. Інтерактивні винні тури, що включають демонстрацію роботи сучасних виноградників і виноробень, можуть залучити більше туристів і підвищити впізнаваність українських брендів. Впровадження технологій доповненої реальності для презентації процесу виробництва вина може стати унікальною пропозицією для іноземних відвідувачів.

Нарешті, співпраця з міжнародними організаціями та залучення іноземних інвестицій можуть прискорити технологічну модернізацію галузі. Участь у європейських програмах, таких як Horizon Europe, може забезпечити доступ до передових розробок у сфері агротехнологій. Для реалізації цього потенціалу необхідна стратегія на національному рівні, яка включатиме підтримку інновацій, розвиток експортних можливостей і просування українських вин на глобальному ринку. Таким чином, впровадження агротехнологій в Україні не лише підвищить конкурентоспроможність виноробства, а й сприятиме економічному зростанню регіонів і країни в цілому.

Впровадження сучасних агротехнологій у виноробстві є не лише економічно виправданим, а й необхідним кроком для забезпечення конкурентоспроможності галузі. Незважаючи на високі початкові витрати, інвестиції в інновації окупаються завдяки зниженню витрат, підвищенню якості продукції та адаптації до кліматичних і ринкових викликів. Поєднання високої складності технологій із гнучкістю їхнього застосування створює міцну основу для сталого розвитку виноробства. У майбутньому подальша інтеграція біотехнологій і екологічних підходів визначатиме траєкторію розвитку галузі, відкриваючи нові можливості для виробників і споживачів.

Список використаної літератури

1. Аверчева Н.О. Напрями підвищення ефективності діяльності суб'єктів господарювання виноградарсько-виноробного підкомплексу. *Економіка та держава*. 2021. № 12. С. 59–64.
2. Лагодієнко В.В., Голоднюк О.М., Мільчева В.В. Інноваційний напрямок розвитку виноробства в Україні. Маркетинг, підприємство і торгівля сучасний стан, напрямки розвитку. Одеса: ОНАХТ, 2020. 757 с.
3. Нагурна Н., Куриленко Ю., Осипенкова І. Інноваційна діяльність виноробної галузі: ступінь, значення та особливості розвитку. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. 2024. № 2 (12). С. 17–21.
4. Печко В. Глобальні тенденції розвитку виноградарства та виноробства. *Економіка і регіон Economics and Region*. 2024. № 3 (94), С. 66–71.
5. Рекомендації комітетських слухань на тему: «Актуальні питання виноградарства та виноробства в Україні на шляху до євроінтеграції». Схвалено рішенням Комітету Верховної Ради України з питань аграрної та земельної політики від 21.03.2023, протокол № 120. URL: <https://komagropolit.rada.gov.ua/print/74826.html>
6. Турчиняк М., Полотай Б., Даньчишин А. Українське виноробство в умовах війни. *Індустрія туризму і гостинності в Центральній та Східній Європі*. 2024. № 11. С. 35–42.
7. Філіппова Б.О. Виноградарство і виноробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник; присвячений 100-річчю від дня народження. НААН, ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства ім. В.Є. Таїрова». Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2021. Вип. 58. 132 с.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ПОЛИВУ ТА ФОНІВ ЖИВЛЕННЯ

Шепель А.В., к.с.-г.н., доцент

*Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Кропивницький,
shepel_a@ksaeu.kherson.ua*

У сучасних умовах трансформації аграрного виробництва та зростаючих вимог до ефективного використання природно-ресурсного потенціалу важливого значення набуває економічна оцінка технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема овочевих, які є ключовими елементами забезпечення продовольчої безпеки. Томат як висомаржинальна продовольча культура займає провідне місце у структурі овочевих посівів, що обумовлює необхідність удосконалення агротехнологічних підходів до його вирощування з урахуванням економічних, екологічних і технологічних чинників.

Раціональне поєднання системи живлення та способів поливу дозволяє не лише підвищити врожайність томатів, але й суттєво впливає на якість продукції та рівень ресурсозбереження. У контексті кліматичних змін, дефіциту водних ресурсів і підвищення вартості добрив, особливої актуальності набуває необхідність економічного обґрунтування ефективності різних технологій зрошення (краплинне, дощування, борозенчасте зрошення) у поєднанні з варіантами мінерального і органо-мінерального живлення.

Упродовж останніх років в Україні та за її межами було проведено низку досліджень, присвячених оптимізації технологій вирощування томатів, зокрема з урахуванням способів поливу та систем живлення. Дослідники акцентують увагу на поєднанні агрономічних заходів з економічними чинниками, що забезпечують підвищення продуктивності культури та ефективність використання ресурсів. Так, у дослідженнях Климчука В.І. встановлено, що краплинне зрошення у поєднанні з локальним внесенням мінеральних добрив забезпечує підвищення урожайності томатів на 18–22% порівняно з традиційним поверхневим поливом, з одночасним зменшенням витрат води на 35–40% на одиницю продукції. Економічна ефективність таких технологій виявилася вищою за рахунок зниження експлуатаційних витрат та підвищення виходу товарної продукції [1, с.58].

У дослідженні Олійник Н.О. проаналізовано рентабельність вирощування томатів у Лісостепу України залежно від способу поливу. Авторка зазначає, що найбільш доцільним з економічної точки зору є застосування краплинного зрошення з органо-мінеральним живленням, при якому рівень рентабельності перевищував 45%, тоді як при дощуванні – не перевищував 30% [2, с.102].

Стеценко Л.П. досліджував ефективність різних систем удобрення при вирощуванні томатів у відкритому ґрунті. Згідно з отриманими результатами, поєднання мінерального живлення з елементами біологізації (використання гуматів, мікроелементів) сприяло зростанню урожайності до 65 т/га та забезпечило найнижчу собівартість продукції – 3,8 тис. грн./т при рівні рентабельності 52% [3, с.146]. Результати досліджень підтверджують, що

поєднання раціональних способів поливу з ефективними системами живлення дозволяє не лише забезпечити стабільну врожайність томатів, але й досягти високих показників економічної ефективності господарювання, що особливо актуально в умовах зростання собівартості агровиробництва та обмежених водних ресурсів.

Економічна оцінка таких технологій дає змогу виявити найбільш рентабельні варіанти, оптимізувати витрати на вирощування культури, забезпечити стабільний прибуток сільськогосподарським виробникам та сприяти впровадженню інновацій у практику овочівництва. З огляду на зазначене, дослідження економічної ефективності вирощування томатів залежно від способів поливу та фону живлення є актуальним і своєчасним, оскільки має як теоретичне, так і прикладне значення для розвитку аграрного сектору.

Вивчали чотири фони живлення, серед яких, в якості контролю, був природний фон родючості – без добрив, а також три фони живлення, розраховані на певні рівні врожайності культури. Так, перша норма внесення – $N_{50}P_{20}$ була розрахована на заплановану врожайність томатів у 40 т/га, друга норма $N_{150}P_{70}$ була розрахована на заплановану врожайність у 80 т/га, третя норма – $N_{250}P_{120}$ була розрахована на заплановану врожайність у 120 т/га.

Таблиця 1- Економічна оцінка технологій вирощування томатів залежно від досліджуваних факторів, 2024 р.

Спосіб поливу	Фон живлення	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Дощування	Без добрив	71026	3465	724	1,0
	Норма 1	80657	2602	27843	34,5
	Норма 2	89676	1812	83574	93,2
	Норма 3	98069	1284	169331	172,7
Краплинне зрошення	Без добрив	88046	3089	11704	13,3
	Норма 1	94829	2313	48671	51,3
	Норма 2	104857	1277	182493	174,0
	Норма 3	122616	1046	287584	234,5

У ході дослідження було проведено економічну оцінку технологій вирощування томатів залежно від способів поливу (дощування, краплинне зрошення) та фонів мінерального живлення (природна родючість ґрунту, $N_{50}P_{20}$, $N_{150}P_{70}$, $N_{250}P_{120}$), що дозволило обґрунтувати ефективність застосування різних агротехнічних підходів з урахуванням економічного результату.

Отримані результати свідчать про суттєвий вплив як способу поливу, так і рівня живлення на економічні показники виробництва томатів. Зокрема, незалежно від застосованої системи зрошення, підвищення норми внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню врожайності, зниженню собівартості одиниці продукції та зростанню прибутку і рентабельності. Найнижчі економічні показники були зафіксовані на контрольному варіанті (без добрив), при дощуванні – прибуток становив лише 724 грн./га за рентабельності 1,0%,

при краплинному зрошенні – 11704 грн./га та рентабельності 13,3%.

У свою чергу, застосування максимальної дози мінерального живлення ($N_{250}P_{120}$) дозволило досягти найвищих результатів. Так, при дощуванні прибуток становив 169331 грн./га при рівні рентабельності 172,7%, тоді як при краплинному зрошенні ці показники сягнули 287584 грн./га і 234,5% відповідно. Показово, що собівартість продукції зменшувалася пропорційно до підвищення рівня живлення – з 3465 грн./т (контроль, дощування) до 1046 грн./т (краплинне зрошення, норма 3), що є наслідком зростання урожайності на фоні відносної стабільності виробничих витрат.

Серед способів поливу краплинне зрошення демонструвало кращі результати на всіх фонах живлення. Це пояснюється більш рівномірним і ефективним використанням води та добрив, а також меншими втратами вологи та поживних речовин. При однаковому фоні живлення (наприклад, норма 2 – $N_{150}P_{70}$), різниця у прибутку між дощуванням і краплинним зрошенням становила майже 100 тис. грн./га (83574 грн./га проти 182493 грн./га відповідно), що свідчить про значний економічний ефект від застосування краплинного способу полива. Таким чином, найефективнішою з економічної точки зору технологією вирощування томатів є поєднання краплинного зрошення із високим рівнем мінерального живлення (норма 3 – $N_{250}P_{120}$). Зростання виробничих витрат у цьому варіанті повністю компенсується підвищенням урожайності та валового прибутку, що забезпечує найвищий рівень рентабельності виробництва.

Результати сучасних наукових досліджень свідчать про беззаперечну економічну доцільність застосування краплинного зрошення у вирощуванні томатів, особливо у поєднанні з локальним внесенням мінеральних або органіко-мінеральних добрив. Такі технології дозволяють досягти підвищення урожайності на 15–25% і скорочення витрат води до 40%, що є критично важливим у регіонах із нестачею водних ресурсів. Комбіновані системи живлення (мінеральні + органічні компоненти) демонструють вищу ефективність порівняно з традиційними підходами, знижуючи собівартість продукції та забезпечуючи рівень рентабельності понад 50%. Отже, застосування адаптованих до умов господарства способів поливу та збалансованих схем живлення є важливим резервом підвищення економічної ефективності у виробництві томатів в Україні.

Список використаної літератури

1. Климчук В. І. Ефективність вирощування томатів залежно від способу зрошення та системи живлення. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 2. С. 58–63.
2. Олійник Н. О. Економічна доцільність застосування різних способів поливу при вирощуванні овочевих культур у Лісостепу України. *Агроекономіка і сучасність*. 2023. Т. 6, № 1. С. 102–107.
3. Стеценко Л. П. Вплив систем удобрення на врожайність та економічну ефективність вирощування томатів у відкритому ґрунті. *Наукові праці Уманського НУС*. 2020. Вип. 92. С. 145–150.

Дякуємо закладам, які взяли участь у конференції:

Білоцерківський національний аграрний університет
 Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського
 Вінницький національний аграрний університет
 Державна установа «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень»
 Державна установа «Інститут зернових культур НААН»
 Дніпровський державний аграрно-економічний університет
 Дніпропетровська дослідна станція Інституту овочівництва і багданництва НААН
 Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і багданництва НААН
 ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»
 Закарпатський обласний центр з гідрометеорології
 Інститут водних проблем і меліорації НААН
 Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН
 Інститут овочівництва і багданництва НААН
 Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
 Національний університет біоресурсів і природокористування України
 ННЦ «Інститут аграрної економіки»
 Одеський державний аграрний університет
 Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
 Одеський національний політехнічний університет
 Поліський національний університет
 Полтавський державний аграрний університет
 Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення
 Сумський національний аграрний університет
 Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля
 Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського
 господарства Карпатського регіону НААН
 Уманський національний університет
 Херсонський державний аграрно-економічний університет

Тези Міжнародної науково-практичної конференції
молодих вчених
**«Сільське господарство і зміни клімату: наукові підходи
та інновації для стійкого майбутнього»**

16 травня 2025 року

*Тези друкуються в авторській редакції з мінімальними технічними правками.
Автори несуть відповідальність за дотримання вимог академічної доброчесності,
зміст і достовірність представлених матеріалів.*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
вул. Маяцька дорога, 24, смт. Хлібодарське
Одеський район, Одеська область
Україна, 67667
e-mail: icsanaas@ukr.net, сайт: www.icsanaas.com.ua