



ISSN 2413-7642

1'2024

ЖУРНАЛ
«РОСЛИННИЦТВО, СЕЛЕКЦІЯ
І НАСІННИЦТВО,
ПЛОДООВОЧІВНИЦТВО»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

ISSN 2413-7642

**ЖУРНАЛ
«РОСЛИННИЦТВО, СЕЛЕКЦІЯ І НАСІННИЦТВО,
ПЛОДООВОЧІВНИЦТВО»**

**JOURNALS
“CROP PRODUCTION, SELECTION AND SEED
PRODUCTION, FRUIT AND VEGETABLE GROWING”**

2024, вип. 1

**Серію засновано у 1997 р.
Виходить два рази на рік**

Харків
ДБТУ
2024

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки журнал включено до Переліку наукових фахових видань України, категорія «Б» (наказ № 1035 від 23.08.2023).

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 25442-15482ПР.

Внесено до Реєстру суб'єктів у сфері друкованих медіа R30-02017

Журнал реферується або індексується в CrossRef, GoogleScholar.

Рекомендовано до видання вченою радою ДБТУ, протокол № 12 від 23.05.24 р.

**РОСЛИННИЦТВО, СЕЛЕКЦІЯ І НАСІННИЦТВО,
ПЛОДООВОЧІВНИЦТВО** : журнал / [Редкол. : А. О. Рожков (головний ред.)
та ін.]. – Харків : ДБТУ, 2024. – Вип. 2024-1. – 112 с.

У журналі публікуються статті за результатами фундаментальних теоретичних і прикладних досліджень у галузі рослинництва, селекції і насінництва та плодовоочівництва.

Редакційна колегія:

Головний редактор *А.О. Рожков (Україна)*

Заступник головного редактора *О.В. Романов (Україна)*

Відповідальний секретар редколегії *Н.О. Дідух (Україна)*

Відповідальний технічний секретар редакції: *А.А. Швець (Україна)*

Члени редакційної колегії:

А. Дуарте (Португалія), М.А.Бобро (Україна), Н.І. Васько (Україна), Т.І. Гопцій (Україна), Л.В. Герман (Україна), В.В. Дегтярьов (Україна), Т.В. Івченко (Україна), В.В. Кириченко (Україна), В.М. Костромітін (Україна), О.В. Куц (Україна), С.В. Лиманська (Україна), А.В. Мельник (Україна), С.П. Полторецький (Україна), В.М. Попов (Україна), С.І. Попов (Україна), Р.В. Рожков (Україна), Т.А. Романова (Україна), В.П. Туренко (Україна), В.І. Філон (Україна), О.М. Шабетя (Україна), М.В. Шевченко (Україна), Г.І. Яровий (Україна).

Editorial Board:

Editot-in-chief *A.O. Rozhkov (Ukraine)*

Associate Editor *O.V. Romanov (Ukraine)*

Editor Board Executive Secretary *N.O. Didukh (Ukraine)*

Editor Technical Executive Secretary *A.A. Shvets (Ukraine)*

Editorial Board Members:

A. Duarte (Portugal), M.A. Bobro (Ukraine), N.I. Va'sko (Ukraine), T.I. Goptsy (Ukraine), L.V. Herman (Ukraine), V.V. Degtyariov (Ukraine), T.V. Ivchenko (Ukraine), V.V. Kirichenko (Ukraine), V.M. Kostromitin (Ukraine), O.V. Kuts (Ukraine), S.V. Lyman'ska (Ukraine), A.V. Melnyk (Ukraine), S.P. Poltoresky (Ukraine), V.M. Popov (Ukraine), S.I. Popov (Ukraine), R.V. Rozhkov (Ukraine), T.A. Romanova (Ukraine), V.P. Turenko (Ukraine), V.I. Filon (Ukraine), O.M. Shabetya (Ukraine), M.V. Shevchenko (Ukraine), H.I. Yarovyj (Ukraine)

Адреса редакції: 62483, Харків, п/в Докучаєвське-2, ДБТУ, корп. 2, кім. 326.

Тел.: (097)-463-65-29. E-mail: natasha.didukh@ukr.net

Address of Editorial Office: 62483, Ukraine, Kharkiv, p/o Dokuchaevske-2, DBTU, office 2-326. Tel. (097)-463-65-29. E-mail: natasha.didukh@ukr.net

Повнотекстові електронні версії статей розміщено на сайті Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського та офіційному сайті журналу (<http://visnykagro.knau.kharkov.ua/>)

Скорочена назва журналу відповідно до ISSN для оформлення посилань – *Visn. HNAU, Ser. Rosl. sel. nasinn. plodoovochivn.*

З М І С Т

РОСЛИННИЦТВО

А.О. Рожков О.О. Калинов	<i>Вплив передпосівної обробки насіння та листових підживлень на формування повітряно-сухої маси рослин соняшнику</i>	6
І.І. Ткаченко М.В. Швиденко В.Ю. Будьоний	<i>Урожайність сучасних гібридів соняшника в умовах нестабільного зволоження</i>	23
М.І. Поліщук І.О. Мачок О.В. Лебідь	<i>Вплив мінеральних добрив та біорегулятора «Фітомаре» на продуктивність гібридів ріпаку ярого на сірих опідзолених ґрунтах в умовах зміни клімату Лісостепу Правобережного</i>	34
Н.Я. Гетьман Ю.В. Сторожук	<i>Технологічні елементи вирощування тритікале озимого</i>	52
Л.М. Поташова Ю.В. Воропай В.Д. Дімов	<i>Урожайність квасолі залежно від інокуляції насіння та рядкового внесення добрив у Східному Лісостепу України</i>	64
СЕЛЕКЦІЯ І НАСІННИЦТВО		
А.І. Кравченко Т.І. Гонцій	<i>Оцінка екологічної пластичності та стабільності зразків вівса голозерного за врожайністю</i>	78
ОВОЧІВНИЦТВО		
В.П. Сєвідов	<i>Якість розсади помідору залежно від типу субстрату</i>	90
Інформація для авторів (укр.)		101

CONTENTS

CROP PRODUCTION

A.A. Rozhkov A.A. Kalynov	<i>The effect of pre-sowing seed treatment and foliar feeding on the formation on air-dry mass of sunflower plants</i>	6
I.I. Tkachenko M.V. Shvydenko V.Y. Budyonnyi	<i>Features of growing modern sunflower hybrids in conditions of unstable and insufficient moisture</i>	23
M.I. Polishchuk I.O. Machok O.V. Lebid	<i>The influence of mineral fertilizers and the bioregulator "fitomare" on the productivity of yarago rope hybrids on gray podsolized soils in the conditions of climate change of the Right bank Forest Steppe</i>	34
H. Y. Hetman Y. V. Storozhuk	<i>Technological elements of cultivation winter triticale</i>	52
L.M. Potashova Yu.V. Voropai V.D. Dimov	<i>Influence of seed inoculation and row application of fertilizers on bean yield in the Eastern Forest Steppe of Ukraine</i>	64
SELECTION AND SEED PRODUCTION		
A.I. Kravchenko T.I. Hoptsiy	<i>Assessment of environmental plasticity and stability of naked oats samples by productivity</i>	78
VEGETABLE GROWING		
V.P. Sievidov	<i>Quality of tomato seedlings depending on the type of substrate</i>	90
Information for authors (UK)		101

РОСЛИННИЦТВО

УДК [631.8:633.854.78](477.7)

А.О. Рожков, д-р с.-г. наук, професор
О.О. Калинов, аспірант
Державний біотехнологічний університет
(Харків, Україна)

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ЛИСТОВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ФОРМУВАННЯ ПОВІТРЯНО-СУХОЇ МАСИ РОСЛИН СОНЯШНИКУ

Висвітлено результати дворічних досліджень щодо комплексного впливу різних варіантів передпосівної обробки насіння і листових підживлень різними сполученнями рістактивуючих препаратів на динаміку формування повітряно-сухої маси рослин високо-олеїнового гібриду соняшнику АВРОРА АМ.

Встановлено високу ефективність передпосівної обробки насіння сумішшю препаратів різноспрямованої дії – стимулятора росту Блек Джеку, мікоризотворюючого препарату Мікофренд і бактеріального препарату «ПМК-У» та проведення двох листових підживлень – під час 12-13-ї і 35-37-ї мікрофаз на інтенсивність наростання повітряно-сухої маси рослин соняшника. У досліджувані мікрофази – 51-шу (зірочки), 61-шу (початок цвітіння) і 80-ту (початок наливу насіння) повітряно-суха маса однієї рослини соняшника на цих варіантах була на 11,9 %, 12,2 і 13,7 % відповідно більшою порівняно з контролем (без обробки насіння та листових підживлень).

Повітряно-суха маса рослин соняшника гібриду АВРОРА АМ з 1 м² також більшою була на цих варіантах. Зокрема, у фазах зірочки, початку цвітіння і початку наливання насіння вона становила – 161,0 г/м², 441,0 і 656,6 г/м² відповідно. Вплив досліджуваних чинників на повітряно-суху масу рослин соняшника з 1 м² був вищим, ніж на повітряно-суху масу однієї рослини, що пов'язано вищими показниками польової схожості насіння та збереження рослин. Так, прибавка показника порівняно з контрольним варіантом у відмічені фази становила – 19,7 % (26,5 г), 20,1 % (73,9 г) і 22,4 % (120,3 г) відповідно, що значно вище прибавки повітряно-сухої маси однієї рослини.

Проведення двох листових підживлень за впливом на показники повітряно-сухої маси рослин було фактично на одному рівні з варіантами трьох підживлень. Різниця між показниками повітряно-сухої маси не перевищувала 2,7 %. Оптимальним слід вважати варіант проведення обробки насіння сумішшю препаратів з різним напрямком дії – Мікофренду, Блек Джеку і «ПМК-У» з наступним проведенням двох листових підживлень сумішшю стимулятора росту Блек Джеку (або Alhum Plus) з водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX* в рекомендованих дозах.

Ключові слова: соняшник, гібрид, обробка насіння, листові підживлення, стимулятори росту, мікоризні і бактеріальні препарати, повітряно-суха маса рослин

Постановка проблеми. Відомо, що Лівобережний Лісостеп України є традиційно придатним для отримання високих урожаїв продукції соняшника, яка була і є конкурентоспроможною на світовому ринку. Агроресурсний потенціал цього регіону дозволяє отримувати врожайність насіння соняшнику понад 3,0 т/га за вмісту в ньому 50 % і більше сприятливої за жирно-кислотним складом олії. Саме соняшник дає можливість отримувати агровиробникам найвищі прибутки.

Ефективність виробництва соняшнику обмежують несприятливі погодні умови характерні для цього району, а саме: дефіцит опадів, тривалі бездощові періоди та підвищені температурні показники – понад 27 °С. При цьому, через глобальне потепління, негативний вплив цих чинників і далі поступово зростає.

Саме тому слід шукати можливості згладжування негативного впливу посухи та високих температур. Протягом останнього періоду визначено чинники, що здатні послабити негативний вплив стресових факторів, більш економно витратити вологу, а отже, – дозволяють зменшити ризики вирощування соняшнику. У цьому відношенні зростає роль обробки насіння та підживлень препаратами стимулюючої дії, спроможних посилювати ріст коренів і надземної біомаси рослин, підвищувати доступність елементів живлення завдяки активізації діяльності біоти ґрунту, посилювати стійкість рослин до абіотичних чинників, сприяти підвищенню їх насінневої продуктивності.

Таким чином, наукове обґрунтування і розробка нових практичних підходів вирощування соняшнику на основі використання можливостей сучасних стимуляторів росту, активаторів біоти ґрунту і комплексних водорозчинних добрив, набуває важливого значення насамперед у районах нестійкого вологозабезпечення і високих температурних показників. Отже ці питання є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Надземна вегетативна маса рослин відіграє важливу роль у формуванні врожаю, адже тут відбуваються ключові обмінні процеси, протікають фотосинтетичні реакції, проходить накопичення поживних елементів. Формування вищих показників вегетативної маси рослин протягом індивідуального росту та розвитку є необхідною складовою отримання високої врожайності [1]. Показник приросту надземної маси відображає внутрішні процеси, що відбуваються в організмі рослини, що дає змогу робити висновки щодо впливу того чи іншого чинника на рослину [2].

Між величиною надземної маси рослин соняшнику та врожаєм насіння існує пряма кореляційна залежність. Саме тому її використовують для характеристики активності роботи листового апарату [3]. Чим більша листова поверхня рослин, тим більше вона

містить запасних речовин для формування генеративних структур і тим кращі передумови для формування вищої врожайності насіння [4, 5].

Для формування достатньої кількості надземної біомаси та відповідної площі листової поверхні, від параметрів і ефективності роботи яких залежить урожайність, рослинам поряд з достатньою кількістю вологи потрібне безперебійне надходження поживних елементів. Забезпечення бездефіцитного балансу поживних елементів має важливе значення у формуванні вегетативної маси рослин соняшника вже з самого початку його росту та розвитку [6-8].

Науковець О.П. Козлова [9, 10] відмічає істотний вплив листових підживлень стимуляторами росту при комбінованому застосуванні з біофунгіцидами на збільшення приросту надземної біомаси рослин соняшнику. При цьому вони не лише підвищують надземну масу рослин, а й змінюють співвідношення між вегетативною і генеративною частиною в бік останньої.

У наукових і навчальних установах України накопичено певний досвід у питаннях щодо впливу погодних умов і окремих агрозаходів на особливості формування повітряно-сухої маси рослин соняшнику [11-14] водночас, нез'ясованим залишається питання впливу передпосівної обробки насіння і листових підживлень сучасними стимуляторами, мікоризоутворюючими препаратами та новітніми комплексними водорозчинними добривами на динаміку її формування. До того ж, дія цих препаратів у тому числі спрямована на більш інтенсивне формування надземної маси рослин соняшнику [2, 5, 15-17].

Враховуючи не достатню вивченість впливу обробки насіння препаратами різноспрямованої дії (стимуляторами росту, мікоризними продуктами) та листових підживлень сумішами стимуляторів росту в сполученні з сучасними водорозчинними добривами на формування показників повітряно-сухої маси рослин соняшнику, мета проведених досліджень полягала у з'ясуванні цих питань.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в 2022 і 2023 рр. на базі ТОВ «Альянс Агро» розташованого в Пирятинському районі Полтавської області. Технологія вирощування соняшнику, за виключенням досліджуваних питань, була типовою для району проведення досліджень.

Попередником соняшнику була пшениця озима після чистого пару під яку вносили $N_{90}P_{30}K_{30}$. Одразу після збирання попередника площу двічі дискували, а через два тижні орали на глибину 25–27 см.

Навесні під передпосівну культивуацію вносили 100 кг/га амофосу ($N_{12}P_{52}$), а при сівбі – 100 кг/га нітрату амонію (N_{34}). Сівбу проводили 7 травня у 2022 р. і 11 травня – у 2023 р. широкорядним способом з міжряддями 70 см нормою висіву 60 тис. нас./га на глибину 5–6 см.

Одразу після сівби вносили ґрунтовий гербіцид Прімекстра ТЗ Голд з розрахунку 4,5 л/га з послідувачим прикочуванням. У фазі 3-х пар листків посіви обприскували грамїніцидом Балор на основі хізалофоп-п-етілу в дозі 1,0 л/га. Поряд з проведенням запланованих варіантів листових підживлень стимуляторами росту й комплексними водорозчинними добривами до їх бакових сумішей додавали карбамід з розрахунку 10 кг/га (N₅) і сульфат магнію у дозі 5,0 кг/га.

Дослідження проводили на новому високоолійному гібриді соняшнику АВРОРА АМ селекції ТОВ «АФ НПП АГРОМИР», внесеному до Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні в 2021 р.

Для вирішення поставлених завдань закладали двохфакторний дослід методом розщеплених ділянок. Ділянками першого порядку (чинник А) були шість варіантів передпосівної обробки насіння: 1 – контроль (обробка насіння водою); 2 – Мікофренд; 3 – Блек Джек; 4 – «ПМК-У»; 5 – суміш Мікофренду з «ПМК-У»; 6 – суміш Мікофренду, Блек Джеку і «ПМК-У».

Ділянками другого порядку (чинник В) були сім варіантів листових підживлень: I – контроль; II – Блек Джек + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз; III – *Alhum Plus* + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз; IV – Блек Джек + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз і Блек Джек + *Jiva MIX* (20-20-20) під час 35-37-ї мікрофаз; V – *Alhum Plus* + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз і сумішшю *Alhum Plus* з *Jiva MIX* (20-20-20) під час 35-37-ї мікрофаз; VI – Блек Джек + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз, Блек Джек + *Jiva MIX* (20-20-20) під час 35-37-ї мікрофаз і Блек Джек + *Jiva MIX* (10-5-40) під час 51-53-ї мікрофази; VII – *Alhum Plus* + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз, *Alhum Plus* + *Jiva MIX* (20-20-20) під час 35-37-ї мікрофаз і *Alhum Plus* + *Jiva MIX* (10-5-40) під час 51-53-ї мікрофаз. Загальна кількість варіантів у досліді – 42 шт. (шість варіантів чинника А і сім – чинника В). Дослід закладали в трьох повтореннях в один ярус. Площа посівної і облікової ділянок становила 105 і 84 м² відповідно.

Бактеріальний мікоризний препарат Мікофренд компанії БТУ-ЦЕНТР насамперед призначений для покращення живлення рослин. Його активною основою є комплекс агрономічно-цінних мікроорганізмів, а саме: фосфатмобілізуєчих бактерій і бактерій з фунгіцидними та бактерицидними властивостями – *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, *Bacillus muciloginosus*, *Enterobacter* sp.; мікоризоутворюєчих грибів роду *Glomus*; ризосферних мікроорганізмів, що посилюють утворення мікоризи: *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Streptomyces* sp. Насіння соняшнику обробляли цим препаратом з розрахунку 7,0 кг/т.

Бактеріальний препарат «ПМК-У» виробництва ТОВ МНВО, призначений для покращення живлення та захисту широкого спектру культур. Його активною основою є бактерії азотфіксатори *Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas* і комплекс пробіотиків для нейтралізації фітопатогенів – *Lactobacillus casei*, *Lactococcus lactris*, *Saccharomices*. Насіння соняшнику обробляли цим препаратом з розрахунку 0,3 л/га.

Стимулятор росту Блек Джек виробництва швейцарської компанії *Aventro Sofbey* є висококонцентрованою суспензією на основі гумінових кислот, фульвокислот, ульмінових кислот, гуміну, мікро- і мікроелементів. Він призначений для кореневого та листового підживлення польових культур. На відміну від гуматів, які містять лише дві фракції гумусових речовин – гумінові та фульвові кислоти і мають лужну реакцію, стимулятор росту Блек Джек містить усі чотири фракції гумінових речовин і має кислу реакцію. У проведеному досліді насіння соняшнику обробляли цим препаратом з розрахунку 6,0 л/т. Разова доза внесення Блек Джеку по листу – 2,0 л/га.

Рідкий висококонцентрований стимулятор росту рослин *ALHUM PLUS* компанії *SMART GROW* розроблений на основі екстракту морський водоростей, фулерену (C₆₀) і гумату калію зі збалансованим вмістом макро- і мікроелементів. Вміст компонентів у препараті такий: гумату калію – 50 г/л; екстракту морських водоростей – 180 г/л; фулерену – 1,2 г/л, амінокислот – 20 г/л, альгінової кислоти – 20 г/л, ауксинів – 11 мг/л, цитокінінів – 2 мг/л, N – 90 г/л, P₂O₅ – 90 г/л, K₂O – 150 г/л, мікроелементів – 15-20 мг/л. Густина препарату – 1,17 г/см³, рН – 8,0-10,0. Разова доза внесення по листу – 2,0 л/га.

Комплексні водорозчинні добрива *Jiva MIX* зі збалансованим вмістом макро- і мікроелементів у хелатній формі призначені для листових підживлень польових культур. На ринку представлено три марки цих добрив: *Jiva MIX* (10-30-10), *Jiva MIX* (20-20-20) і *Jiva MIX* (10-5-40). Першу марку застосовують для першого позакореневого підживлення, другу – в період активного росту, третю – для пізніх підживлень. Рекомендована доза внесення всіх марок по листу – 3 кг/га.

Закладання дослідів та визначення показників повітряно-сухої маси рослин соняшнику в заплановані фази, проводили за загально-прийнятими методиками [18-19]. Дисперсійний аналіз здійснювали в програмному пакеті Microsoft Excel на базі методик Б. Доспехова [20].

Результати дослідження та обговорення. Для формування насінневої продуктивності рослин соняшника виключно важливе значення відіграє показник повітряно-сухої вегетативної маси як однієї рослини, так і з одиниці площі. Цілком логічно, що більша повітряно-суха маса певного сорту або гібриду соняшнику свідчить про можливість формування вищої врожайності насіння.

Об'єктивно судити про зміни показників повітряно-сухої маси рослин можливо лише зіставляючи показники отримані на одиниці площі та з однієї рослини. Дійсно, вища повітряно-суха маса з одиниці площі не може гарантувати вищої врожайності насіння, оскільки вона, наприклад може бути результатом надмірного загушення рослин. Так само, судити про перспективи врожайності насіння лише за повітряно-сухою масою однієї рослини теж не коректно, оскільки посіви можуть бути зрідженими і по факту показати менший результат.

Досліджувані чинники забезпечували істотні зміни повітряно-сухої маси рослин соняшника в усі фази. Загальною закономірністю було її збільшення за умови проведення обробки насіння сумішшю досліджуваних препаратів і позакоренових підживлень.

Повітряно-суха маса однієї рослини зазнавала фактично однакових змін за впливу обох чинників. Зокрема, за впливу обробки насіння вона варіювала в межах від 29,6 до 31,4 г, а за впливу листових підживлень – від 29,5 до 31,2 г (табл. 1).

Таблиця 1. Повітряно-суха маса рослин соняшнику у фазі зірочки (51-ша мікрофаза за шкалою ВВСН) за різних варіантів обробки насіння та листових підживлень у середньому за 2022, 2023 рр.

Варіант підживлення (чинник В)	Варіант обробки насіння (чинник А)						Середнє
	I	II	III	IV	V	VI	
Повітряно-суха маса рослин з 1 м ² , г							
1*	134,5	143,5	140,0	139,0	142,0	148,0	141,2
2	141,0	149,5	146,0	143,0	149,0	155,5	147,3
3	139,0	148,0	146,0	144,5	149,5	155,0	147,0
4	143,0	153,5	150,5	147,5	152,0	159,5	151,0
5	141,5	152,5	150,0	148,0	152,0	158,5	150,4
6	143,5	155,5	152,0	150,0	154,5	161,0	152,8
7	141,5	153,0	150,5	148,5	153,0	158,5	150,8
Середнє	140,6	150,8	147,9	145,8	150,3	156,6	148,7
НІР ₀₅ (головного ефекту А) – 5,8; НІР ₀₅ (головного ефекту В) – 6,7; НІР ₀₅ (часткових порівнянь А) – 7,3; НІР ₀₅ (часткових порівнянь В) – 7,6							
Повітряно-суха маса однієї рослини, г							
1	28,6	29,6	29,5	29,3	29,7	30,2	29,5
2	29,7	30,7	30,5	29,9	31,0	31,5	30,6
3	29,5	30,3	30,3	30,3	30,7	31,3	30,4
4	30,0	31,2	31,0	30,6	31,1	31,9	31,0
5	29,6	30,9	30,7	30,4	30,9	31,6	30,7
6	30,2	31,5	31,2	30,8	31,4	32,0	31,2
7	29,7	31,1	30,9	30,5	31,1	31,6	30,8
Середнє	29,6	30,8	30,6	30,3	30,8	31,4	30,6
НІР ₀₅ (головного ефекту А) – 1,1; НІР ₀₅ (головного ефекту В) – 1,3; НІР ₀₅ (часткових порівнянь А) – 1,5; НІР ₀₅ (часткових порівнянь В) – 1,7							

Примітка: * – зміст варіантів чинників наведено в пункті матеріали і методи дослідження

Серед досліджуваних варіантів обробки насіння лише шостий варіант (обробка сумішшю Блек Джеку, «ПМК-У» і Мікофренду забезпечував істотне підвищення повітряно-сухої маси однієї рослини. Варіанти обробки насіння одним з цих препаратів, забезпечували лише статистично не доведену тенденцію росту показника. У той же час, усі досліджувані варіанти обробки насіння, за виключенням четвертого, сприяли істотному підвищенню показників повітряно-сухої маси рослин соняшника з одиниці площі.

У цілому по досліді, найбільша повітряно-суха маса однієї рослини у фазі зірочки (51-ша мікрофаза) – 32,0 г, була у варіанті обробки насіння сумішшю всіх досліджуваних препаратів – Блек Джеку, Мікофренду і «ПМК-У» і проведення трьох запланованих програмою листових підживлень сумішшю стимулятора росту Блек Джеку і комплексних водорозчинних добрив лінійки *Jiva MIX*. Приріст порівняно з контролем склав 3,4 г, або майже 12,0 %.

Повітряно-суха маса рослин соняшнику з одиниці площі найвищою була також у цьому варіанті – 161,0 г. Варто відмітити вищий вплив досліджуваних чинників саме на зміну повітряно-сухої маси рослин з одиниці площі. Логічно припустити, що це пов'язано з вищими показниками польової схожості насіння та збереженості рослин за умови обробки насіння та листових підживлень. Зокрема, повітряно-суха маса з одиниці площі, в «кращому» варіанті порівняно з контролем була більшою майже на 20 %, тоді як повітряно-суха маса однієї рослини – на 11,8 %.

Закладаючи сприятливу основу для кращого росту та розвитку рослин з самого початку, а також активізуючи розвиток екосистеми ґрунту, обробка насіння забезпечує пролонгований ефект. Цю думку підтверджують отримані результати показників повітряно-сухої маси рослин у більш пізні фази. Зокрема, на початку цвітіння (61-ша мікрофаза), повітряно-суха маса однієї рослини соняшнику, за умови обробки насіння сумішшю всіх препаратів забезпечували збільшення повітряно-сухої маси однієї рослини порівняно з контролем на 4,8 г (6,0 %) – 87,6 і 82,8 г відповідно (табл. 2).

За аналогією з попередньою фазою, досліджувані чинники мали фактично однаковий вплив на зміну повітряно-сухої маси однієї рослини на початку цвітіння. За впливу чинника *B*, найбільшою вона була у варіанті проведення трьох листових підживлень сумішшю стимулятора Блек Джеку з водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX* – 87,6 г, що на 5,1 г (6,2 %) більше порівняно з контролем.

Одноразові листові підживлення досліджуваними сумішами у фазу двох-трьох листків (12-13-та мікрофази), не забезпечували

істотного приросту повітряно-сухої маси однієї рослини, однак позитивна тенденція її збільшення простежувалася.

Таблиця 2. Повітряно-суха маса рослин соняшнику на початку цвітіння (61-ша мікрофаза за шкалою ВВСН) за різних варіантів обробки насіння та листових підживлень у середньому за 2022, 2023 рр.

Варіант підживлення (чинник B)	Варіант обробки насіння (чинник A)						Середнє
	I	II	III	IV	V	VI	
Повітряно-суха маса рослин з 1 м ² , г							
1	367,5	391,2	383,3	380,1	391,7	403,8	386,3
2	383,2	407,9	399,6	398,4	409,0	423,3	403,6
3	380,0	408,1	399,6	394,6	409,4	406,3	399,7
4	391,8	418,3	410,9	407,0	420,2	433,7	413,7
5	388,6	414,6	409,9	409,0	418,2	433,5	412,3
6	393,1	426,0	415,9	415,4	428,8	441,4	420,1
7	390,8	418,1	410,7	410,6	421,5	434,7	414,4
Середнє	385,0	412,0	404,3	402,2	414,1	425,2	407,1
НІР ₀₅ (головного ефекту A) – 17,0; НІР ₀₅ (головного ефекту B) – 19,3; НІР ₀₅ (часткових порівнянь A) – 21,5; НІР ₀₅ (часткових порівнянь B) – 22,7							
Повітряно-суха маса однієї рослини, г							
1	79,8	82,6	82,3	81,7	83,6	84,2	82,4
2	82,6	85,5	85,1	84,8	86,3	87,3	85,3
3	82,3	85,4	84,9	84,2	85,9	87,0	85,0
4	83,9	87,0	86,4	86,2	87,6	88,5	86,6
5	83,1	85,8	85,7	85,8	86,8	88,1	85,9
6	84,2	88,1	87,0	87,0	88,9	89,5	87,5
7	83,6	86,5	86,1	86,1	87,5	88,4	86,4
Середнє	82,8	85,8	85,4	85,1	86,7	87,6	85,6
НІР ₀₅ (головного ефекту A) – 3,9; НІР ₀₅ (головного ефекту B) – 4,1; НІР ₀₅ (часткових порівнянь A) – 4,8; НІР ₀₅ (часткових порівнянь B) – 5,2							

Примітка: * – зміст варіантів чинників наведено в пункті матеріали і методи дослідження

У цілому по досліді, на початку цвітіння найбільша повітряно-суха маса однієї рослини і повітряно-суха маса рослин на 1 м² – 89,5 г і 441,4 г/м² відповідно, була у в тому ж варіанті, що і під час фази зірочки – обробка насіння сумішню всіх досліджуваних стимуляторів в рекомендованих дозах з трьома позакореновими підживленнями сумішню Блек Джеку з водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX*. Приріст порівняно-сухої маси однієї рослини порівняно з контролем становив 9,7 г (12,2 %), а повітряно-сухої маси рослин з 1 м² – 73,9 г (20,2

%). Фактично такі самі розбіжності відмічені і під час фази зірочки (51-ша мікрофаза за міжнародною шкалою ВВСН).

На початку наливу насіння (80-та мікрофаза), повітряно-суха маса однієї рослини соняшнику найвищою була також у варіанті обробки насіння сумішшю всіх досліджуваних препаратів. У середньому за варіантами листових підживлень вона становила 130,6 г, що на 8,7 г (7,1 %) вище, ніж на контролі за НР₀₅ – 5,5 г (табл. 3).

Таблиця 3. Повітряно-суха маса рослин соняшнику на початку наливу насіння (80-та мікрофаза) за різних варіантів обробки насіння і листових підживлень у середньому за 2022, 2023 рр.

Варіант підживлення (чинник В)	Варіант обробки насіння (чинник А)						Середнє
	I	II	III	IV	V	VI	
Повітряно-суха маса рослин з 1 м ² , г							
1	536,3	581,4	564,2	557,3	570,5	599,1	568,1
2	551,7	616,0	585,0	582,1	591,7	628,8	592,6
3	552,5	603,9	593,5	583,0	595,4	616,1	590,7
4	570,3	621,3	603,6	596,4	611,7	648,4	608,6
5	562,3	636,7	605,0	597,3	614,7	639,0	609,2
6	574,2	630,5	615,7	611,6	621,2	656,6	618,3
7	567,5	622,3	609,4	601,4	615,2	643,7	609,9
Середнє	559,3	616,0	596,6	589,9	602,9	633,1	599,6
НР ₀₅ (головного ефекту А) – 27,8; НР ₀₅ (головного ефекту В) – 30,3; НР ₀₅ (часткових порівнянь А) – 31,7; НР ₀₅ (часткових порівнянь В) – 33,4							
Повітряно-суха маса однієї рослини, г							
1	118,0	123,8	122,4	121,4	123,9	126,0	122,6
2	122,2	130,2	126,0	125,4	127,1	130,8	127,0
3	120,9	127,3	126,8	125,7	127,8	127,6	126,0
4	123,6	130,4	128,2	127,7	130,4	133,3	128,9
5	121,6	132,8	127,9	126,4	129,3	130,6	128,1
6	124,1	131,5	130,0	129,3	131,3	134,2	130,1
7	122,6	129,9	128,8	127,2	130,1	131,5	128,4
Середнє	121,9	129,4	127,2	126,2	128,6	130,6	127,3
НР ₀₅ (головного ефекту А) – 5,5; НР ₀₅ (головного ефекту В) – 5,7; НР ₀₅ (часткових порівнянь А) – 6,4; НР ₀₅ (часткових порівнянь В) – 6,8							

Примітка: * – зміст варіантів чинників наведено в пункті матеріали і методи дослідження

Варто відмітити тенденцію посилення впливу обробки насіння на повітряно-суху масу однієї рослини соняшника по мірі росту та розвитку рослин. Зокрема, у середньому по варіантах листових підживлень, оптимізація передпосівної обробки насіння забезпечувала підвищення

повітряно-сухої маси однієї рослини під час фази зірочки (51-ша мікрофаза) – на 6,5 %, на початку цвітіння (61-ша мікрофаза) – на 5,7 %, на початку наливу насіння (80-та мікрофаза) – на 7,1 %.

Серед досліджуваних препаратів найбільший приріст повітряно-сухої маси однієї рослини забезпечив Мікофренд – 7,5 г. За обробки насіння препаратами Блек Джек і «ПМК-У», як і в попередні фази, спостерігалася лише статистично не доведена тенденція збільшення повітряно-сухої маси однієї рослини.

На початку наливу насіння, істотне підвищення повітряно-сухої маси однієї рослини соняшнику порівняно з контролем, забезпечували варіанти з трьома листовими підживленнями (у шостому – 130,1 г, у сьомому – 128,4 г) та варіант з двома листовими підживленнями сумішшю стимулятора Блек Джеку з комплексними водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX* – 128,9 г. По інших варіантах відмічена лише статистично не доведена тенденція росту показника.

Найвищі показники повітряно-сухої маси рослин з одиниці площі були відмічені в тих самих варіантах. Зокрема, найбільшим цей показник був у шостому варіанті обробки насіння сумішшю всіх препаратів у рекомендованих дозах. У середньому по варіантах листових підживлень він становив 633,1 г, що на 13,1 % більше, ніж на контролі. Серед варіантів листових підживлень найбільшу прибавку повітряно-сухої маси рослин з 1 м² забезпечував також шостий варіант – три підживлення сумішшю Блек Джеку з водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX*. У середньому за чинником *A*, вона становила 618,3 г, що на 50,2 г (8,8 %) вище порівняно з контролем.

У цілому по досліді, найбільша повітряно-суха маса рослин соняшнику з 1 м² була в сполученні варіантів, які забезпечували найвищу ефективність у межах головних ефектів чинників – шості варіанти чинників *A* і *B* – 656,6 г, що на 120,3 г (22,2 %) більше, порівняно з контролем. Варіанти поєднання обробки насіння сумішшю досліджуваних стимуляторів росту з двома і трьома листовими підживленнями також показали високу ефективність. Повітряно-суха маса рослин з 1 м² на цих варіантах перевищувала контроль на 15-22 %.

Добовий приріст повітряно-сухої маси рослин соняшнику в середньому за два роки на змінювався в діапазоні від 8,94 до 10,51 г. Кращий варіант обробки насіння (обробка сумішшю Мікофренду, Блек Джеку з «ПМК-У») у взаємодії з кращим варіантом листових підживлень (два обприскування посівів сумішшю Блек Джеку з водорозчинними добривам лінійки *Jiva MIX* під час 12-13-ї, 35-37-ї і 51-53-ї мікрофаз) забезпечували підвищення добового приросту повітряно-сухої маси рослин соняшнику на 1,42 г/м² або на 15,9 % (табл. 4).

Більший вплив на зміну цього показника мав чинник *A* (обробка насіння). Зокрема, у середньому по варіантах листових підживлень, добовий приріст повітряно-сухої маси рослин порівняно з контролем найбільше зростав на 0,94 г/м², або 10,2 %, тоді як за впливу листових підживлень найбільший приріст становив 0,49 г/м² або 5,2 %.

Таблиця 4. Добовий приріст повітряно-сухої маси рослин соняшнику в різні фази і міжфазні періоди за різних варіантів обробки насіння та листових підживлень у середньому за 2022, 2023 рр., г/м²

Варіант підживлення (чинник <i>B</i>)	Варіант обробки насіння (чинник <i>A</i>)						Середнє
	I	II	III	IV	V	VI	
Фаза – бутонізації							
1	8,94	9,50	9,33	9,25	9,57	9,81	9,40
2	9,29	9,91	9,72	9,60	9,78	10,27	9,76
3	9,24	9,98	9,81	9,59	9,97	9,66	9,71
4	9,19	9,98	9,98	9,77	9,91	10,51	9,89
5	9,29	9,68	9,96	9,83	10,02	10,34	9,85
6	9,30	9,88	9,85	9,77	10,13	10,36	9,88
7	9,28	9,67	9,67	9,51	9,74	10,20	9,68
Середнє	9,22	9,80	9,76	9,62	9,87	10,16	9,74
Міжфазний період – цвітіння-формування плодів і насіння							
1	8,04	9,06	8,73	8,48	8,51	9,30	8,69
2	8,03	9,91	8,83	8,75	8,72	9,79	9,01
3	8,21	9,09	9,23	8,97	8,47	9,99	8,99
4	8,50	9,68	8,84	9,02	9,12	10,23	9,23
5	8,46	10,79	9,29	8,97	9,18	9,79	9,41
6	8,63	9,95	9,52	9,55	9,16	9,98	9,47
7	8,41	9,94	9,28	9,09	9,22	9,74	9,28
Середнє	8,33	9,77	9,10	8,98	8,86	9,83	9,15
Фаза – досягання плодів і насіння							
1	10,21	10,77	10,65	10,55	10,78	10,47	10,57
2	11,30	10,95	11,48	11,46	11,23	11,09	11,25
3	10,81	11,57	11,16	10,80	11,12	11,12	11,10
4	10,86	10,95	11,51	11,12	11,62	10,95	11,17
5	11,15	10,70	11,49	11,48	11,39	11,07	11,21
6	11,11	11,61	11,64	11,38	12,41	11,05	11,53
7	11,17	11,50	11,44	11,66	11,48	11,17	11,40
Середнє	10,94	11,15	11,34	11,21	11,43	10,99	11,18
У середньому за вегетацію							
1	7,07	7,50	7,36	7,31	7,38	7,53	7,36
2	7,38	7,79	7,59	7,59	7,53	7,83	7,62
3	7,25	7,73	7,59	7,49	7,54	7,72	7,55
4	7,36	7,91	7,69	7,65	7,72	7,97	7,72
5	7,38	7,78	7,73	7,70	7,74	7,80	7,69
6	7,38	7,91	7,79	7,77	7,88	7,92	7,78
7	7,37	7,82	7,66	7,72	7,71	7,87	7,69
Середнє	7,31	7,78	7,63	7,60	7,64	7,81	7,63

У міжфазний період – цвітіння-формування плодів і насіння спостерігалася подібна закономірність впливу досліджуваних чинників на мінливість добового приросту повітряно-сухої маси з 1 м². Зокрема, у цей період вищий показник відмічено у варіанті обробки насіння Мікофрендом і двох підживлень стимулятором росту *Alhum Plus* у суміші з комплексним водорозчинним добривом лінійки *Jiva MIX* – 10,79 г/м². Певні нестиківки між показниками повітряно-сухої маси і добовим їх приростом пов'язана різною тривалістю цих періодів за впливу досліджуваних чинників. Цілком логічно, що покращення живлення рослин за рахунок проведення трьох листових підживлень приводило до подовження вегетації рослин, що і стало причиною дещо меншого добового приросту на варіантах трьох листових підживлень.

У середньому за вегетацію, добовий приріст сухої маси рослин з 1 м² на другому і шостому варіантах обробки насіння був фактично однаковий – 7,78 і 7,81 г/м². Прибавка порівняно з контролем становила понад 6,0 %. Інші варіанти показали меншу ефективність забезпечуючи прибавку порівняно з контролем на 4,0-4,5 %.

Вплив листових підживлень на мінливість добового приросту повітряно-сухої маси рослин соняшнику був фактично на одному рівні з впливом обробки насіння. Найвищим цей показник був у шостому варіанті – 7,78 г/м², що на 0,42 г або 5,7 % більше порівняно з контролем цього чинника. При цьому варто відмітити що всі варіанти двох і трьох позакореневих підживлень – варіанти 3, 4, 5, і 6 забезпечували близькі показники добового приросту повітряно-сухої маси рослин. Найбільша різниця між ними була в межах 1,0 %.

У середньому за вегетацію, найвищий добовий приріст повітряно-сухої маси рослин соняшнику з 1 м² – 7,97 г/м², відмічено у варіанті обробки насіння сумішшю препаратів Мікофренд, Блек Джек і «ПМК-У» у сполученні з двома листовими підживлення сумішшю Блек Джеку з комплексними водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX*. Приріст порівняно з контролем становив 0,9 г/м² або майже 13 %.

Висновки. Обробка насіння як і листові підживлення, за рахунок активізації ростових процесів, забезпечують формування вищої повітряно-сухої маси рослин соняшнику, що враховуючи тісний її прямий зв'язок з насінневою продуктивністю посівів, створює кращу основу для формування вищої врожайності насіння.

В усі фази вищі показники повітряно-сухої маси однієї рослини соняшнику були у варіантах сполучення обробки насіння сумішшю Мікофренду, Блек Джеку і «ПМК-У» з листовими підживленнями сумішшю Блек Джеку і комплексного водорозчинного добрива *Jiva MIX* під час 12-13-ї, 35-37-ї і 51-53-ї мікрофаз у рекомендованих дозах

внесення. Зокрема, у фазу зірочки вона становила 32,0 г, на початку цвітіння – 89,5 г і на початку наливу насіння – 134,2 г.

Повітряно-суха маса рослин з 1 м² найбільшою також була в цих варіантах. У фазах зірочки, початку цвітіння і початку наливу насіння вона становила 161,0 г/м², 441,0 і 656,6 г/м² відповідно. Разом з цим, проведення двох листових підживлень сумішшю обох досліджуваних стимуляторів росту, за впливом на повітряно-суху масу рослин було фактично на одному рівні з трьома листовими підживленнями. Різниця між показниками не перевищувала 2,7 %. Враховуючи відсутність істотної різниці між цими варіантами за обома досліджуваними, показниками, а також беручи до уваги менші економічні витрати, оптимальним слід вважати варіант обробки насіння сумішшю препаратів з різним напрямком дії – Мікофренду, Блек Джеку і «ПМК-У» з наступним проведенням двох листових підживлень Блек Джеком (чи *Alhum Plus*) у поєднанні з комплексними водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX*.

Серед препаратів обраних для обробки насіння, вищий результат забезпечив препарат Мікофренд. За окремими показниками, насамперед за повітряно-сухою масою у фазі наливання насіння та за її добовим приростом в усі досліджувані періоди, варіанти обробки насіння Мікофрендом показали близький результат до варіантів обробки насіння сумішшю всіх досліджуваних продуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 1. С. 50-57. doi: [10.31521/2313-092X/2020-1\(105\)-7](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-1(105)-7)

2. Кудріна В.С. Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах південного Степу України: дис. ... канд с.-г. наук.: 06.01.09 – рослинництво. Миколаїв, 2021. 175 с.

3. Скидан М.С., Скидан В.О., Костромітін В.М. Динаміка накопичення рослинами соняшнику маси сухої речовини залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах східної частини Лісостепу України. *Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць*, 2014. Вип. 61. С. 61-64.

4. Олексюк О.М. Реакція гібридів соняшнику різного морфо типу на зміну ширини міжрядь та густоту посіву. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 1999. №9. С. 35-38.

5. Поляков О.І., Літошко С.В. Динаміка накопичення сухої речовини соняшнику залежно від умов вирощування. *Науково-*

технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2022. № 32. С. 84-98. doi: 10.36710/ІОС-2022-32-09

6. Костромітін В.М., Скидан М.С. Вплив системи живлення на урожайність та якість насіння гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*, 2011. №1. С. 107-111.

7. Лазеба О.В. Підвищення врожайності гібридів соняшнику шляхом проведення позакореневих підживлень комплексними мікродобривами. «Рослинництво ХХІ століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБіП України». *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. Київ, 2019. С. 66-69.

8. Домарацький Є., Добровольський А. Вплив позакореневих підживлень комплексними багатофункціональними препаратами на кількісний та якісний склад хлорофілового комплексу в рослинах соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 2018. Том. 22. №1. С. 142-151.

9. Козлова О.П. Вплив біологічних фунгіцидів на рівень ураження гібридів соняшника патогенною мікрофлорою. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, 2018. Вип. 29. С. 9-16.

10. Козлова О.П., Домарацький Є.О., Домарацький О.О. Вплив рістрегулюючих речовин біологічного походження на формування надземної біомаси рослин соняшника. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. Херсон, 2019. Вип.106. С. 43-52.

11. Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Нестерчук С.В. Динаміка показників продукційного процесу рослин соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. Херсон: Грінь Д.С., 2017. Вип. 97. С. 52-59.

12. Кириченко В.В. Селекція і насінництво соняшнику (*Helianthus annuus L.*): монографія. Харків: Магда LTD, 2005. 386 с.

13. Ласло О.О. Показники ефективності застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування соняшнику за умов глобальних кліматичних змін. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. №2. С. 107-112. doi:10.31210/visnyk2022.02.12

14. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Українські технології, 2006. 386 с.

15. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Кавалевська Т.М. та ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. Київ: Аграрна наука, 2006. 312 с.

16. Коваленко О.А., Федорчук М.І., Нерода Р.С., Донець Я.Л. Вирощування соняшника за використання мікродобрив і бактеріальних

препаратів. *Scientific Progress & Innovations*, 2020. (2). С. 26-35. doi.org/10.31210/visnyk2020.02.03

17. Smith S.E. Mycorrhizal symbiosis. Read. (3 nd eds). London: Academic Press, 2008. 815 p.

18. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Вид. 2-ге, виправлене і доповнене. Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К», 2014. 332 с.

19. Рожков А.О., Пузік В.К., Каленська С.М. й ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи. Харків: Майдан, 2016. 316 с.

20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

REFERENCES

1. Hamaiunova, V.V., Kudrina V.S. (2020). Formation of above-ground mass and yield of sunflower under the influence of certain elements of cultivation technology. *Bulletin of agrarian science of the Black Sea region*. Issue 1, P. 50-57. [doi:10.31521/2313-092X/2020-1\(105\)-7](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-1(105)-7)

2. Kudrina V.S. (2021). The formation of sunflower productivity depending on the element of cultivation technology in the condition of the southern Steppe of Ukraine: dissertation of the candidate agriculture of science: 06.01.09 – crop production. Nikolayev, 175 p.

3. Skidan M.S., Skidan V.O., Kostromitin V.M. (2024). Dynamics of accumulation of dry matter mass by sunflower plants depending on agrotechnical methods of cultivation in the eastern part of the forest-steppe of Ukraine. *Irrigated agriculture. Collection of scientific papers*, Vol. 61, P. 61-64.

4. Oleksyuk O.M. (1999). Reaction of sunflower hybrids of different morphotypes to changes in row spacing and seeding density. *Bulletin of the Institute of grain management*, №9, P. 35-38.

5. Polyakov O.I., Litoshko S.V. (2022). Dynamics of sunflower dry matter accumulation depending on growing conditions. *Scientific and technical bulletin of the oil crops Institute of the National Academy of Sciences*, №32, P. 84-98. [doi:10.36710/IOC-2022-32-09](https://doi.org/10.36710/IOC-2022-32-09)

6. Kostromitin V.M., Skidan M.S. (2011). The influence of the feeding system on the yield and seed quality of sunflower hybrids in the condition of the eastern part of the forest-steppe of Ukraine. *Bulletin of the Institute of agriculture of the steppe zone of the National Academy of Sciences of Ukraine*, №1, P. 107-111.

7. Lazeba O.V. (2019). Increasing the yield of sunflower hybrids by foliar fertilizing with complex microfertilizers. «21st century crop production:

challenges and innovations. On the occasion of the 120th anniversary of the department of plant breeding of the National Academy of Sciences of Ukraine». *Material of the International scientific and practical conference*, Kyiv, P. 66-69.

8. Domaratskyi E., Dobrovolskyi A. (2018). The effect of foliar fertilization with complex multifunctional preparations on the quantitative and qualitative composition of the chlorophyll complex in sunflower plants. *Bulletin of the Black Sea agrarian science*, Vol. 22, №1, P. 142-151.

9. Kozlova O.P. (2018). The effect of biological fungicides on the level of damage to sunflower hybrids by pathogenic microflora. *Podilsky Visnyk: agriculture, technology, economy*, Vol. 29, P. 9-16.

10. Kozlova O.P., Domaratskyi E.O., Domaratskyi O.O. (2019). The effect of growth regulator substance of biological origin on the formation of above-ground biomass of sunflower plants. *Tavriiyskyi scientific bulletin. Agricultural sciences*. Kherson. Issue 106, P. 43-52.

11. Vozhegova R.A., Kokovikhin S.V., Nesterchuk S.V. (2017). The dynamics of indicators of the production process of sunflower plants depending on the density of plant standing and microfertilizers. *Tavriiyskyi scientific bulletin. Agricultural sciences*. Kherson. Issue 97, P. 52-59.

12. Kyrychenko V.V. (2005). Selection and seed production of sunflower (*Helianthus annuus* L.): monograph. Kharkiv: Magda LTD, 386 p.

13. Laszlo O.O. (2022). Indicators of the effectiveness of the application of plant growth regulators in the technology of growing sunflower under conditions of global climate change. *Bulletin of the Poltava state agrarian academy*, № 2, P. 107-112. [doi:10.31210/visnyk2022.02.12](https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.12)

14. Lykhochvor V.V., Petrychenko V.F. (2006). Plant growing. Modern intensive technologies of cultivation of the main field crops, Lviv: Ukrainian technologies, 386 p.

15. Volkogon V.V., Nadkernychna O.V., Kavalevska T.M. and other (2006). Microbial preparations in agriculture. Theory and practice, Kyiv: Agrarian science, 312 p.

16. Kovalenko O.A., Fedorchuk M.I., Neroda R.S. (2020). Sunflower growing using microfertilizers and bacterial preparations. *Scientific Progress & Innovations*, №2, P. 26-35. [doi:10.31210/visnyk2020.02.03](https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.03)

17. Smith S.E. (2008). Mycorrhizal symbiosis. Read. (3rd ed). London: Academic Press, 815 p.

18. Yeschenko V.O., Kopytko P.G., Kostogryz P.V., Opryshko V.P. (2014). Basics of scientific research in agronomy: the textbook. 2nd edition corrected and supplemented. Vinnitsa: PE «TD Edelweiss and K», 332 p.

19. Rozhkov A.O., Puzik V.K., Kalenska S.M. and other (2016). Research case in agronomy: educational manual: in 2 books. – Book 1. Theoretical aspect of the research case. Kharkiv: Maidan, 316 p.

20. Dospekhov B.A. (1985). Methodology of field experiments (with the basics of statistical processing of research results), Moscow: Agropromizdat, 351 p.

A.A. Rozhkov, doctor of agricultural sciences, professor

A.A. Kalynov, post-graduate student

State biotechnological university

Kharkiv, Ukraine

The effect of pre-sowing seed treatment and foliar feeding on the formation on air-dry mass of sunflower plants

The results of two-year studies on the complex effect of various options for pre-sowing seed treatment and foliar feeding with various combinations of reactivating drugs on the dynamics of air-dry mass formation of high-oleic sunflower hybrid AVRORA AM have been highlighted.

Formulation of the problem. The effectiveness of sunflower production is limited by adverse weather conditions characteristic of this area, namely: rainfall deficit, long periods without rain and elevated temperature indicators – over 27 °C. In addition, the negative impact of these factors is gradually increasing. During the last period, factors capable of reducing the negative impact of stress factors during sunflower cultivation were determined. In this regard, the role of pre-sowing seed treatment and foliar fertilization with stimulants capable of enhancing the growth of roots and above-ground vegetative biomass, increasing the resistance of plants to abiotic factor and contributing to increasing their seed productivity is increasing.

The purpose of the research was to study the influence of seed treatment with drugs of multidirectional action (growth stimulators, mycorrhizal products) and foliar fertilization with mixture of growth stimulators in combination with modern water-soluble fertilizers on the formation of air-dry mass indicators of high-oleic sunflower hybrid – AVRORA AM.

Research methods. The research was conducted in 2022 and 2023 on the basis of LLC «Alliance Agro» in the Pyryatinsky district of the Poltava region. To solve the tasks, a two-factor field experiment using the method of split plots was laid. The plots of first order were six variants of pre-sowing seed treatment, the second order – seven variants of foliar feeding. The total number of options in the experiments is 42. The area of the sowing and accounting plots of the experiment was 105.0 and 84.0 m², respectively.

Research results. The high efficiency of pre-sowing seed treatment with a mixture of the growth stimulator Black Jack, the mycorrhiza-forming drug Mycofriend and the bacterial drug «PMK-U» and carrying out two foliar feeding – during the 12-13th and 35-37th micro phases for the intensity of growth of air-dry mass of sunflower plants was established. In the studied micro phases – the 51st (asterisk), the 61st (beginning of flowering) and the 80th (beginning of seeding), the air-dry mass of one sunflower plant compared to the control, in these variants was 11.9 %, 12.2 and 13.3 % higher.

The air-dry mass of plats per 1 m² was also greater on these options. In particular, in the phases of the star, the beginning of flowering and the beginning of pouring seeds, it was 161.0 g/m², 441.0 and 656.6 g/m², respectively. The influence of the studied factors on the air-dry mass of sunflower plants from 1 m² was higher than on the air-dry mass of one plant, which is associated with higher indicators of field germination of seeds and

preservation of plants. Thus, the increase in the indicator compared to the control variant in the marked phases was 19.7 % (26.5 g), 20.1 % (73.9 g) and 22.4 % (120.3 g), respectively, which is a significantly higher increase in air-dry mass of the plant.

Conclusions. Carrying out two foliar feeding in terms of the effect on the air-dry mass of plants was actually on the same level as the variants of three feedings. The difference between the indicators of air-dry mass did not exceed 2.7 %. Therefore, taking into account the absence of a significant difference between these options in terms of air-dry mass of sunflower plants both from a unit area and from one plant, as well as taking into account less soil compaction due to the reduction of aggregate passes and lower economic costs, the optimal option should be considered seed treatment with a mixture of Mycofriend, Black Jack and «PMK-U», followed by two foliar feeding with a mixture of Black Jack growth stimulator (Alhum Plus) with water-soluble fertilizers of the Jiva MIX line in recommended doses.

Key words: sunflower, hybrid, seed treatment, foliar feeding, growth stimulants, mycorrhizal and bacterial preparations, air-dry mass of plants.

УДК 631.52+633.854.78

І.І. Ткаченко, аспірант

М.В. Швиденко, канд. с.-г. наук, доцент

В.Ю. Будьоний, канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
(Харків, Україна)

УРОЖАЙНІСТЬ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ

Представлено результати досліджень у господарствах лісостепової зони Харківської області з впливу погодних умов на врожайність гібридів соняшника і їх ураження грибковими хворобами – фомопсисом та фомозом.

Ключові слова: гібриди соняшника, нестабільне зволоження, фомопсис, фомоз, врожайність, погодні умови, кількість опадів.

Вступ. У сучасній агропромисловості соняшник є однією з ключових культур завдяки високому попиту на соняшникову олію та інші продукти, що отримують з цих рослин [1, 2]. Однак глобальні кліматичні зміни, що призводять до частих посух та нестабільності атмосферного зволоження ґрунту, серйозно ускладнюють процес вирощування соняшника. Ці зміни вимагають від агрономів перегляду традиційних підходів до землеробства та пошуку нових методів, що дозволяють успішно вирощувати соняшник у мінливих умовах.

Створення та дослідження нових гібридів соняшника, які зможуть ефективно адаптуватися до умов нестабільного та недостатнього зволоження, стануть пріоритетом в аграрній науці. Це не тільки

допоможе підвищити врожайність та якість продукції, а й забезпечити стійкіше сільськогосподарське виробництво в умовах екологічних викликів. Таким чином, вивчення вирощування сучасних гібридів соняшника при недостатньому зволоженні стає актуальним та перспективним напрямом сучасної агрономії, вносячи важливий внесок у розвиток стійких методів землеробства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні зміни клімату відображаються на всій території України і їх ключовими тенденціями є:

Підвищення середньої температури. За даними Національної метеорологічної служби Великої Британії [3] в Україні та прилеглих територіях за 1991–2020 роки температура підвищилася майже на 1,5°C. За оцінкою служби метеоспостережень м. Краснокутськ Богодухівського району України (місця проведення досліджень) загальна тенденція до зростання середньорічної температури у період з 1979 по 2023 рік становила +2,8°C (з +6,7 до +9,5°C) (рис. 1) [4].

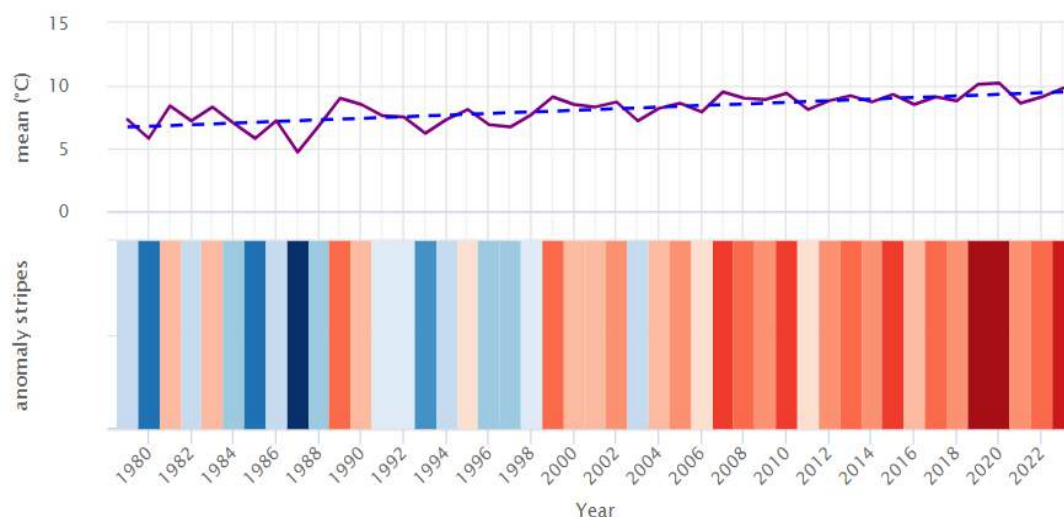


Рис. 1. Багаторічна динаміка зміни середньорічної температури з 1979 по 2023 рік (м. Краснокутськ Богодухівського району Україна). Пунктирною лінією показано багаторічну оцінку підвищення середньорічної температури, сині смуги відображають більш холодні роки, червоні – більш теплі

Зменшення кількості опадів. Так за період метеорологічних спостережень з 1979 по 2023 рік середньорічна кількість опадів згідно тренду зменшилась з 685,7 мм до 582,3 мм (рис 2). Різниця у кількості опадів у 2023 році (775,6 мм) і середньо багаторічними даними становила 124,7 мм [4]. У 2023 році в період вегетації соняшника випало біля 242 мм опадів, що значно перевищило ці значення у попередні роки. Така велика кількість опадів у поєднанні з високими температурами сприяла розвитку патогенних організмів (особливо грибів) на рослинах соняшника.

Зміни у тривалості вегетаційних періодів рослин, яке дуже помітно було в останні два роки, які відрізнялися за погодними умовами в осінній період. Так осінь 2022 року була ранньою і прохолодною (в середньому $+14^{\circ}\text{C}$), з великою кількістю опадів (104 мм опадів за вересень і жовтень місяці), що погіршувало умови для збирання врожаю, в той час як збирання соняшника у 2023 році супроводжувалося теплою ($+18^{\circ}\text{C}$) сухою (18 мм опадів) погодою.

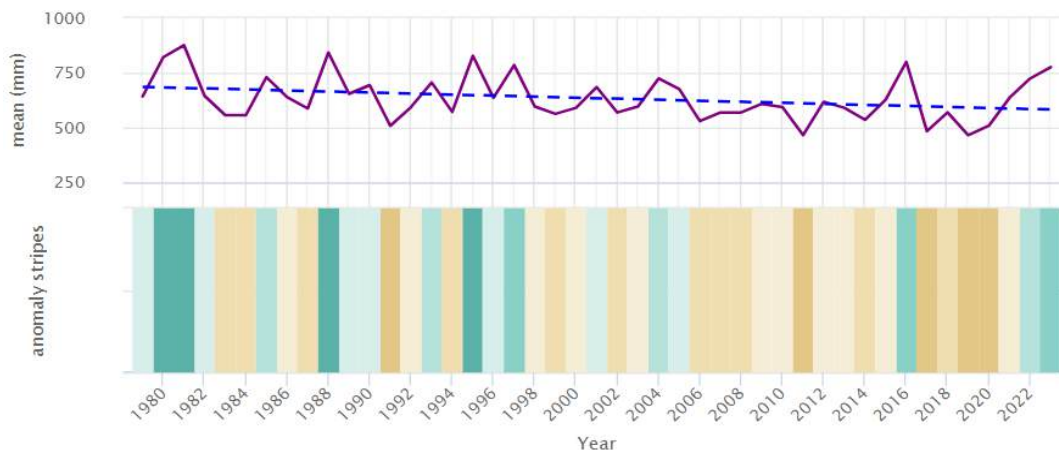


Рис. 2. Багаторічна динаміка зміни кількості опадів 1979 по 2023 рік (м. Краснокутськ Богодухівського району Україна). Пунктирна синя лінія вказує на поступове щорічне зменшення кількості опадів, зеленими смугами відображені більш вологі роки, коричневими – більш сухі

Вплив на водні ресурси регіону. Поступове підвищення температури і зменшення кількості опадів у подальшому будуть призводити до зниження рівня води у річках і водоймах, що негативно вплине на можливості здійснення зрошувального землеробства та питного водопостачання [3].

Зміна екосистем. Зміни клімату також впливають на природні екосистеми, зокрема на розподіл і просування південних видів рослин і тварин на північ країни, що буде мати наслідки для біорізноманіття.

Враховуючи ці тенденції, сільськогосподарські виробники стикаються з неможливістю точного прогнозування погодних умов на тривалі періоди часу, і складністю підбору агротехнічних стратегій вирощування сільськогосподарських культур, що відбивається на кількості отриманого врожаю. Оцінка пристосованості гібридів соняшника до умов нестабільного зволоження у зоні ризикованого землеробства є одним з головних завдань науковців у теперішній час. Саме на це спрямовані роботи Маслійова С.В., Степанова В.В., Ярчука І.І. [5] та інших науковців [6].

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили у 2022 і 2023 роках в умовах господарств СФГ «Ковальчуківське» та ПА

«Ватал» Богодухівського р-ну, Харківської обл. Ґрунтовий покрив обох агропідприємств представлений чорноземами глибокими середньогумусними на лесових породах. Район проведення досліджень розташований у лісостеповій зоні, а його кліматичні умови характеризуються як помірно-континентальні. У дослідженнях використовували методи і методики прийняті у землеробстві і фітопатології. Досліджували врожайність гібридів соняшника (табл. 1): СІ «Честер» (Сингента) [7], Піонер П64ЛЛ129 [8], НК «Конді» (Сингента) [9], СІ «Ласкала» (Сингента) [10], Піонер П64ЛП130 [11], а також ступінь їх ураження грибковими захворюваннями – фомозом [12] і фомопсисом [13] у 2023 р.

Таблиця 1. Характеристика гібридів соняшника у досліді

Характеристика гібридів	Назва гібриду				
	СІ «Честер» (Сингента)	Піонер П64ЛЛ129	НК «Конді» (Сингента)	СІ «Ласкала» (Сингента)	Піонер П64ЛП130
Група стиглості*	Р	СР	С	С	С
Посухостійкість (0–9)	8	9	7	8	9
Толерантність до хвороб (0–9):					
фомопсис	7	8	8	8	5
фомоз	8	7	8	8	8
Рекомендована густина стояння рослин на момент збирання у зонах зволоження, тис. од./га:					
достатнього	50–55	50–55	50–55	50–55	50–55
помірного	45–50	45–50	45–50	45–50	45–50
недостатнього	35–45		40–45	40–45	40–45

* Р – ранньостигла, СР – середньо-ранньостигла, С – середньостигла

Поширення цих хвороб розраховували як відсоток уражених хворобою рослин на пробній ділянці, а розвиток хвороби або інфекційне ураження рахували відповідно до відсотку ураження поверхні рослини хворобою [14].

Для порівняння врожайності гібридів соняшника і їх стійкості до хвороб використовували порівняльний, факторний, статистичний і кореляційний методи аналізу даних.

Результати досліджень та їх обговорення.

Середньорічна температура у 2022 році у районі проведення досліджень була на 0,3 °С нижче від багаторічної лінії тренду (рис. 1).

Най спекотними періодами у цьому році були перша декада липня (+34°C) і друга декада серпня (+36°C) (рис. 3).

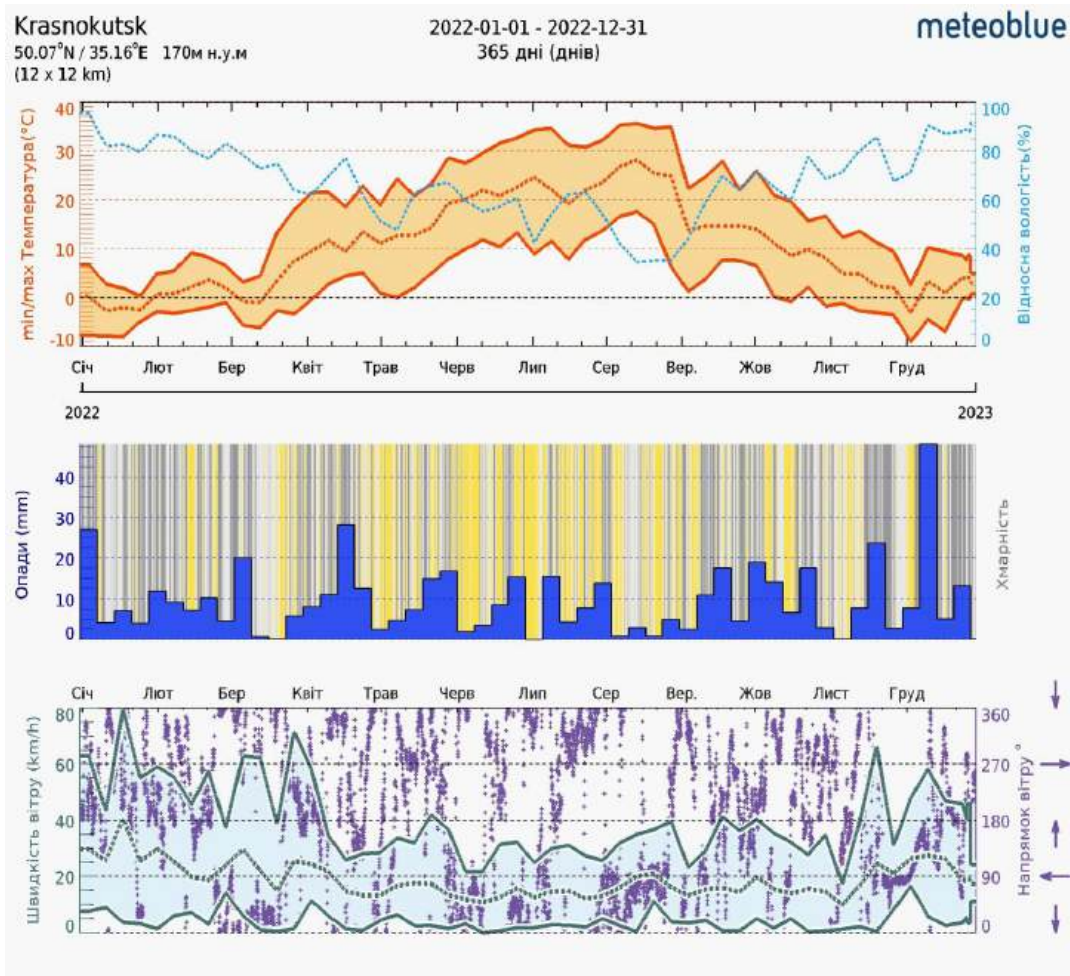


Рис. 3. Метеорологічні показники по станції м. Краснокутськ за 2022 р.

За даними 2023 року високі температури також спостерігалася у першій та третій декадах липня (+35 і +35,5°C), а також у першій декаді серпня (+38°C) (рис. 4).

Загальна річна кількість опадів у 2022 році була вищою за середню багаторічну на 73,0 мм і складала 730 мм. Від початку 2022 року зимово-весняний період до початку сівби соняшника відзначився великою кількістю опадів 208 мм (рис. 3), що створило сприятливі умови вологозабезпечення для проростання насіння. У подальшому опади спостерігалися протягом усього вегетаційного періоду і становили 146 мм.

У 2023 році накопичення вологи у зимово-весняний період від початку року було меншим від цього ж періоду 2022 року, де кількість опадів становила 156 мм, а ось сума опадів за вегетаційний період склала 242 мм, що суттєво вплинуло на врожайність соняшника (рис.4).

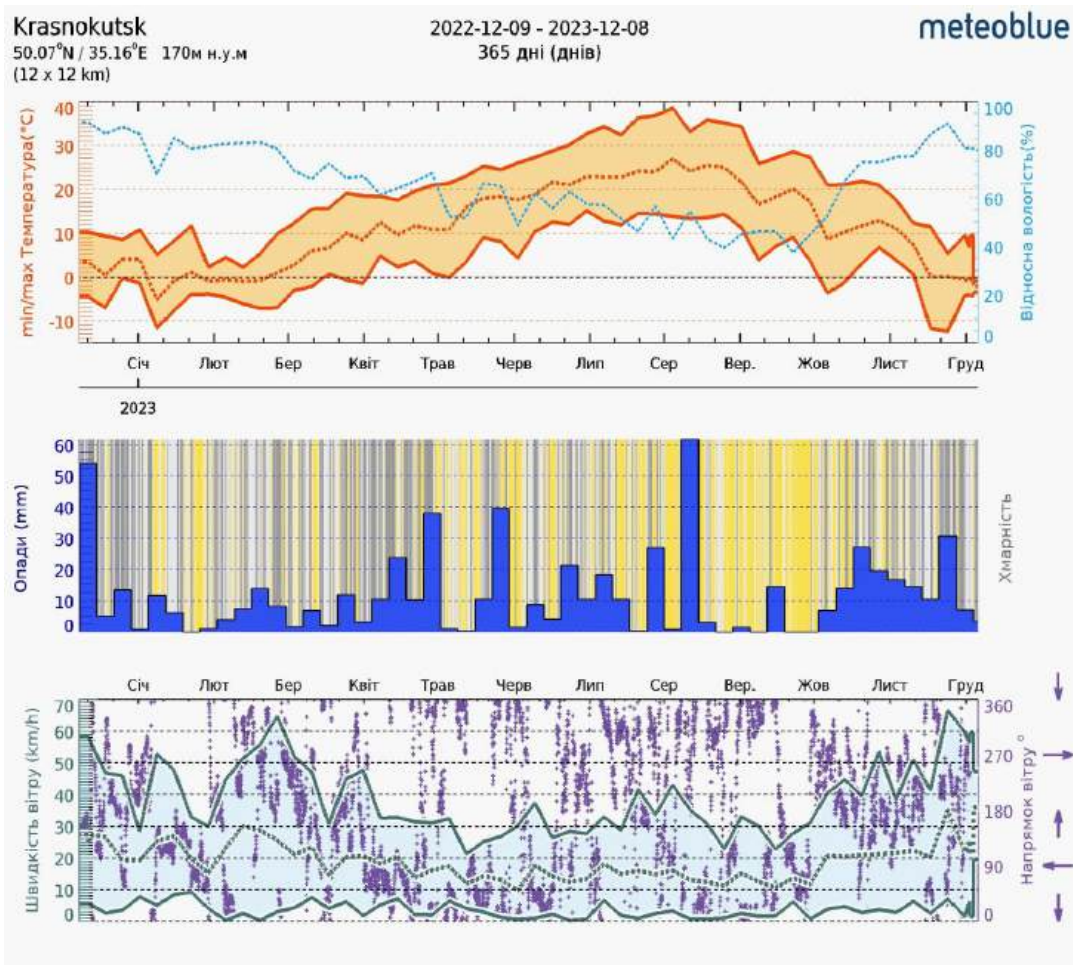


Рис. 4. Метеорологічні показники по станції Краснокутськ у 2023 р.

Таким чином аналізуючи дані погодних умови двох останніх років досліджень можна казати, що вони суттєво відрізнялись між собою. У 2022 році у вегетаційний період кількість опадів була майже на 100 мм меншою, ніж у 2023 році. Максимальні температури у 2022 році спостерігалися у липні на початку серпня, у 2023 році пік максимальних температур повністю змістився на серпень місяць. Також 2022 рік характеризувався великою кількістю опадів з середини вересня до кінця жовтня, що ускладнювало збирання врожаю. Натомість у 2023 році вересень і жовтень були майже без дощів.

При однаковій технології вирощування гібриди соняшника по різному реагували на відмінні погодні умови 2022 і 2023 років (табл. 2). Найбільш продуктивним в умовах 2022 року виявився ранньостиглий гібрид соняшника СІ «Честер» урожайність якого у середньому становила 37,8 ц/га. Найменша врожайність була зафіксована у гібрида СІ «Ласка» яка дорівнювала 34,0 ц/га. Більш дощовий на початку вегетаційного і спекотний у період дозрівання сезону 2023 рік виявився менш продуктивним для усіх гібридів які досліджувалися у досліді.

**Таблиця 2. Урожайність гібридів соняшника
у 2022 - 2023 рр. досліджень, ц/га**

Назва гібрида (фактор А)	Група стиглості	Рік (фактор В)		Середнє	НСР ₀₅ по фак- тору А
		2022	2023		
СІ «Честер»	Рання	37,8	30,8	34,6	3,9
П64ЛЛ129	Середньо-рання	35,2	31,4	33,3	
НК «Конді»	Середня	36,9	33,3	35,2	
СІ «Ласкала»	Середня	34,0	30,1	32,0	
П64ЛЛ130	Середня	35,1	27,4	31,0	
Середнє		35,8	30,6		
НСР ₀₅ по фактору року (В)		2,5			
Ступінь впливу фактору гібрида (А), %					21
Ступінь впливу фактору року (В), %					71
Ступінь впливу взаємодії факторів АВ і помилки, %					8

Так урожайність середньостиглого гібрида НК «Конді» була самою високою і становила 33,3 ц/га, самою низькою була врожайність середньостиглого гібрида Піонер П64ЛЛ130 – 27,4 ц/га. Порівнюючи продуктивність гібридів у середньому за два роки досліджень можна сказати, що в у 2022 році із сприятливими погодними умовами урожайність усіх гібридів була більш вирівняною, різниця між максимальними і мінімальними показниками становила 3,9 ц/га, тоді як у 2023 році, з більшою кількістю опадів на початку вегетаційного періоду, ця різниця була вже на рівні 5,9 ц/га. Причина цього суттєвого зниження врожайності гібридів полягає у тому, що в умовах підвищеної кількості опадів у на початку вегетаційного періоду гібриди соняшника з високим показником посухостійкості (8–9 балів) при їх розрахунковій нормі висіву дали велику вегетаційну масу і посіви погано продувалися вітром, що поступово призвело до підвищення вологості у посівах соняшника і розповсюдження грибкових захворювань таких як фомоз. Ураження рослин цим захворюванням і було однією з основних причин зниження врожайності гібридів соняшника. Натомість гібрид НК «Конді» з балом посухостійкості 7 балів в цих умовах виявився найбільш врожайним.

Проводячи факторний аналіз за результатами дослідів можна стверджувати, що суттєво на врожайність рослин впливав фактор року, який визначав її на 71%, тоді як фактор відмінності між гібридами соняшника був 3,4 рази меншим і складав 21%, взаємодія факторів і вплив помилки на врожайність були на рівні 8%.

Повний порівняльний аналіз впливу попередників на урожайність гібридів соняшника в даному випадку не проводили оскільки на полях з різними попередниками висівалися різні гібриди. Але можна припустити, що в даному випадку запаси води залишені після збирання попередника суттєво не вплинули на подальше накопичення вологи у ґрунті оскільки велика кількість опадів у осінньо-зимовий період 2022 і 2023 років забезпечували накопичення достатньої кількості вологи необхідної для проростання і початкового росту соняшника.

У таких умовах традиційна осіння оранка ґрунту на глибину 25 см під посіви соняшника повністю виправдовувала себе, оскільки дефіциту вологи у ґрунті у роки досліджень не спостерігалось. Передпосівна підготовка (культивуація на глибину 5–6) см і припосівне внесення мінеральних добрив були однаковими під посіви усіх гібридів. Відмінності були лише у застосуванні різних гербіцидів. У СФГ «Ковальчуківське» застосовувався після посівний ґрунтовий гербіцид Оскар преміум, у ПА «Ватал» на посівах СІ «Ласкала» – страховий гербіцид Каптора, а на посівах Піонер П64ЛП130 – Євролайтинг.

Погодні умови початку вегетації соняшника у 2023 році, як зазначалося раніше, характеризувалися потужними запасами ґрунтової вологи і великою кількістю атмосферних опадів. Це призвело до формування неглибокої кореневої системи у рослин соняшника і активного росту їх надземної частини. Велика вегетативна маса рослин з широким листям знижувала продувність і підвищувала вологість у посівах соняшника, внаслідок затримки випаровування з поверхні ґрунту. Такі умови є найкращими для розвитку грибкових захворювань – фомозу і фомопсису, спалах яких і спостерігався у посівах гібридів у 2023 році (табл. 3).

Порівнюючи показники поширення фомозу і фомопсису в посівах гібридів соняшника з їх врожайністю встановлено, що ці два показники знаходяться у сильній зворотній залежності. Коефіцієнт кореляції між поширенням фомозу в посівах і врожайністю становив $r = -0,92$, а для фомопсису – $r = -0,98$. Загальне поширення фомозу у посівах соняшника було на рівні 14–20%, фомопсису – 20–31%.

Таблиця 3. Поширення фомозу і фомопсису у посівах гібридів соняшника у 2023 р.

Гібриди соняшника	Посухо-стійкість, бал	Стійкість до хвороб, бал		Поширення хвороб у посівах, %		Урожайність, ц/га
		Фомозу	Фомопсису	Фомозу	Фомопсису	
СІ «Честер»	8	8	7	17	26	30,8
П64ЛЛ129	9	7	8	18	23	31,4
НК «Конді»	7	8	8	14	20	33,3
СІ «Ласкала»	8	8	8	18	25	30,1
П64ЛП130	9	8	5	20	31	27,4

Найкращу стійкість до цих хвороб виявив гібрид НК «Конді», який за заявленими характеристиками мав найменший бал посухостійкості і в умовах року з великою кількістю опадів мав найбільшу врожайність 33,3 ц/га. Однак загальна зворотна кореляції між балом посухостійкості і врожайністю гібридів була слабкою і становила $r = -0,31$. Також екстремальні умови зволоження 2023 року дали можливість порівняти бал заявленої стійкості гібридів соняшника до фомозу і фомопсису з поширенням цих хвороб у посівах. Сильний зворотний кореляційний зв'язок ($r = -0,90$) між балом стійкості гібридів соняшника до фомопсису і його поширенням у посівах, свідчить про відповідність гібридів заявленим характеристикам [14]. А у випадку з фомозом бал стійкості гібридів до хвороби виявився завищеним ($r = -0,15$). Кореляційна зворотна залежність між балом посухостійкості гібридів і їх врожайністю становила $r = -0,71$.

Також можна констатувати, що у 2023 році одноразова фунгіцидна обробка посівів гібридів соняшника була явно недостатньою, що призвело до зниження врожаю в результаті ураження рослин фомозом і фомопсистом.

Висновки. Погодні умови 2022 і 2023 років за кількістю опадів різко відрізнялись від кліматичної багаторічної лінійної тенденції до зменшення середньорічної кількості опадів. Різниця між кількістю опадів у 2022 році середньою багаторічною становила 73,0 мм. а у 2023 році – 124,7 мм. Що дозволяє стверджувати про нестабільні умови зволоження у місці проведення досліджень. Нестача вологи для вирощування гібридів соняшника у ці роки не спостерігалася.

В умовах нестабільного зволоження основою отримання високих врожаїв соняшника залишається правильний підбір насіння гібридів і їх технології вирощування. Серед досліджуваних гібридів соняшника

найбільший врожай в умовах 2022 року дав ранньостиглий гібрид СІ «Честер» – 37,8 ц/га. Цей же гібрид за два роки досліджень реалізував свій продуктивний потенціал у середньому на 90% відносно заявленої врожайності виробника насіння гібрида. У 2023 році найбільший врожай зібрали на посівах середньостиглого гібрида НК «Конді» – 33,3 ц/га.

Вплив погодних умов року залишається найвагомим фактором при вирощування гібридів соняшника і впливає на їх врожайність на рівні 71%, причому фактор вибору гібрида соняшника пов'язаний з їх врожайністю лише на рівні 21%.

Суттєве зниження врожайності гібридів соняшника у 2023 році пов'язане з ураженням посівів соняшника грибковими захворюваннями фомозом на рівні 14–20% від загальної кількості рослин, фомопсисом – 20–31%. Кореляційний зворотній зв'язок між поширенням захворювань і врожайністю гібридів встановлений на рівні $r = -0,92$ для фомозу і $r = -0,97$ для фомопсису.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І. Олійні культури в Україні: навчальний посібник. К.: Основа, 2008. 420 с.
2. Judy A. Tolk, Terry A. Howell. Sunflower water productivity in four Great Plains soils. *Field Crops Research*. [V. 127](#), 2012, P. 120-128.
3. Wilson, L., New, S., Daron, J., Golding, N. Climate Change Impacts for Ukraine. Met Office, 2021, 34 p. URL: https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/2_vplyv-zminy-klimatu-v-ukrayini.pdf.
4. Meteoblu. Історія та клімат. URL: https://www.meteoblue.com/uk/climate-change/krasnokutsk_ukraine_704376.
5. Маслійов С.В., Степанов В.В., Ярчук І.І. Особливості вирощування соняшника іноземної селекції в умовах луганської області. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Серія сільське господарство. Рослинництво. 2018, № 2 С 11–16.
6. Москалюк Н.В., Сташків І.П., Прокопів І.Б. Особливості вирощування соняшнику в Україні у період війни. Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин. Агронімія. ТНПУ ім. В. Гнатюка 2023. С. 70–73.
7. СІ «Честер» URL: <https://www.syngenta.ua/product/seed/si-chester>.
8. П64ЛЛ129. URL: <https://cropagro.com.ua/p64ll129>.
9. НК «Конді» URL: <https://agro-liga.com/catalog-produkcii/podsolnechnik-nk-kondi>.

10. СІ «Ласкала». URL: <https://agro-trade.com.ua/semena-podsolnechnika-ci-laskala.html>.
11. П654ЛП130 URL: <https://transagro.com.ua/product/semena-podsolnechnika-pioner-p64lp130-pod-evrolajting-pljus-p64lp130-2>.
12. Фомоз – загроза високим урожajem сояшника. Журнал Агроном. URL: <https://www.agronom.com.ua/fomoz-ugroza-vysokym-urozhayam-podsolnechnyk>.
13. Фомопсис сояшнику. Журнал Агроном. URL: <https://www.agronom.com.ua/fomopsys-sonyashnyku>.
14. Методика проведення фітопатологічних досліджень за штучного зараження рослин / Український інститут експертизи сортів рослин; ред. Ткачик С. О.; укл. Лещук Н. В., Башкірова Н. В. та ін. – Вінниця, 2016. – 75 с.

I.I. Tkachenko, graduate student

M.V. Shvydenko, candidate of agricultural sciences, associate professor

V.Y. Budyonnyi, candidate of agricultural sciences, associate professor

State Biotechnological University

Kharkiv, Ukraine

Features of growing modern sunflower hybrids in conditions of unstable and insufficient moisture

The paper presents the results of research on the farms of «Kovalchukivske» and «Vatal» PA of Bohodukhiv district, Kharkiv region, in 2022–2023. It was found that unstable moisture conditions in 2023 had a negative impact on the yield of drought-tolerant sunflower hybrids, reducing it by 9-22% depending on the hybrid compared to the previous year. The reason for the decrease in yields was a large amount of precipitation at the beginning of the growing season, which led to the formation of a superficial root system and an increase in the leaf surface of plants. As a result, sunflower hybrid crops became poorly blowing, which led to increased humidity in sunflower crops and the development of phomopsis and phomosis diseases. In addition, the root system of the plant, which was underdeveloped at the beginning of the growing season, did not provide the plant with soil moisture during the August heat wave, which resulted in a decrease in crop yields. Among the studied sunflower hybrids in 2023 was the hybrid NK "Condi" after the soybean predecessor.

Keywords: sunflower hybrids, unstable moisture, phomopsis, phomosis, yield, weather conditions, precipitation.

УДК: 633.853.49:631.811.98:551.583

М.І. Поліщук, канд. с.-г. наук, доцент
І.О. Мачок, магістр
О.В. Лебідь, менеджер з продажу ЗЗР та насіння
Вінницький національний аграрний університет
(Вінниця, Україна)

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА БІОРЕГУЛЯТОРА «ФІТОМАРЕ» НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ РІПАКУ ЯРОГО НА СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ГРУНТАХ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

У науковій публікації представлено двохрічні результати досліджень по вивченню особливостей росту та формування елементів продуктивності гібридів ріпаку ярого залежно від впливу мінеральних добрив та біорегулятора «Фітомаре» на сірих опідзолених ґрунтах Вінниччини.

Польова схожість насіння в значній мірі залежить від сортових особливостей, умов вирощування та варіантів удобрення. Тобто найвищі показники польової схожості насіння в роки проведення досліджень застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано у гібриду Белінда оскільки даний гібрид характеризується підвищеною стійкістю до несприятливих факторів на ранніх етапах вегетації. Найкращі погодні умови на початкових етапах вегетації протягом років проведення досліджень у всіх представлених гібридів відмічено у 2020 року, оскільки вони характеризуються меншими перепадами температурних режимів порівняно із 2021 роком. Також необхідно зазначити і те, що застосування мінеральних добрив підвищує польову схожість насіння.

Тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду в цілому в значній мірі залежить від сортових особливостей та варіанту удобрення. При цьому необхідно зазначити що застосування мінеральних добрив призводить до подовження даних показників у всіх вирощуваних гібридів в середньому на 1 – 10 днів. І відповідно найдовший вегетаційний період у вирощуваних гібридів ріпаку ярого відмічено на 6 варіанті досліду де застосовували внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації), а найкоротший відповідно на контрольному варіанті без застосування добрив та на 2 варіанті досліду де вносили $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Найвищі показники висоти рослин, кількості гілочок першого порядку на рослинах, кількості стручків на рослинах, маси 1000 насінин і відповідно і рівня врожаю насіння в роки проведення досліджень застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано у гібриду Дилайт. Найменші значення вище перерахованих показників у вирощуваних гібридів ярого ріпаку відмічено на контрольному варіанті, а застосування мінеральних добрив призводить до їх зростання. І відповідно найкращими варіантами удобрення для гібридів Белінда, Мірко КЛ та Дилайт являється 4 варіант де вносили $N_{45}P_{45}K_{45}$ + N_{30} (у підживлення у фазу бутонізації) та 6 варіант де вносили $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу

бутонізації).

Такі ознаки як вміст жиру та вміст ерукових кислот не залежали умов вегетаційного періоду а в більшій мірі залежні від варіанту удобрення та рівня врожайності насіння. При цьому найвищий вміст жиру в насінні у вирощуваних гібридів ріпаку ярого відмічено на контрольному варіанті оскільки там була найнижча врожайність, а відповідно застосування підвищених доз добрив призводить до зниження значень даного показника і найнижчі значення у вирощуваних сортів отримано на варіантах досліду 4 та 6 де застосовували внесення $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації) та $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації) відповідно.

Щодо вмісту ерукових кислот то найменші значення у гібридів відмічено на контрольних варіантах без застосування добрив, а застосування різних доз добрив призводить до зростання значень даного показника і найвищі відповідно значення отримано на варіанті удобрення 4 та 6, де відповідно вносили $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації) та $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Ключові слова: гібриди ріпаку ярого, мінеральні добрива, біорегулятор, елементи продуктивності рослин, врожайність насіння.

Вступ. Ріпак є однією з важливих сільськогосподарських культур в Україні, що обумовлено використанням його рослинної сировини для виробництва продовольчої олії та біопалива. Внаслідок цього ріпакове насіння має досить значний попит як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках агропродовольчої продукції.

Нині в Україні домінує виробництво ріпаку озимого, проте в останні роки площі посіву ріпаку ярого зростають, хоча рівень урожайності залишається не високим і не стабільним.

Однією з причин повільного впровадження ріпаку ярого на території країни є недостатня вивченість біологічних можливостей нових сортів та гібридів і їх реакції на різні форми азотних добрив, норми висіву насіння, ширину міжрядь та біотичні і абіотичні чинники. Це у свою чергу потребує негайного вирішення зазначених технологічних проблем щодо вирощування ріпаку ярого. Таким чином, необхідним є проведення наукових досліджень з метою з'ясування закономірностей впливу елементів технології вирощування і агрометеорологічних чинників на процеси росту, розвитку та формування продуктивності рослин ріпаку ярого в онтогенезі в Правобережному Лісостепу.

Виклад основного матеріалу. Нами в умовах дослідного поля ВНАУ с. Агрономічне Вінницького району протягом 2020-2021 років проводилось господарсько-екологічне оцінювання гібридів ріпаку ярого на сірих опідзолених ґрунтах [21].

Клімат місцезнаходження території дослідного поля помірно - континентальний, сприятливий для вирощування всіх рекомендованих для даної зони сільськогосподарських культур.

Методика досліджень. Польові та лабораторні дослідження проведені за загальноприйнятими методиками [14,15].

Обліки та статистична обробка результатів досліджень проводилася за Методикою державного сортовипробування [14, 15, 19, 20].

Схема польового досліду по вивченню впливу норм мінеральних добрив та позакореневого підживлення на врожайність ріпаку ярого. Агротехніка вирощування ріпаку ярого – загальноприйнята для зони вирощування [16, 17, 20].

Збір та облік врожаю проводили за методикою пробного снопа з 1 м² у 3 разовій повторності з послідувачим ручним обмолотом насіння [14, 15].

Результати досліджень та їх обговорення. Урожай насіння ріпаку ярого зменшується як при зрідженому, так і при загущеному стоянні рослин. А внесення добрив під ту чи іншу культуру обумовлює підвищення врожайності, однак в умовах обмеженого ресурсного забезпечення придбання добрив складає певні проблеми і більшість сільськогосподарських культур вирощується при обмежені кількості застосованих мінеральних добрив.

На польову схожість ріпаку ярого впливали не тільки добрива але і погодні умови років досліджень.

Дані польової схожості насіння залежно гібридів ріпаку ярого залежно від удобрення за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га представлено в таблиці 1.

Таблиця 1. Польова схожість гібридів ріпаку ярого залежно від удобрення за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га (за 2020 – 2021 роки)

Варіант удобрення	Кількість, шт. схожих насінин	Гібриди								
		Белінда			Мірко КЛ			Дилайт		
		2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.
1.*	шт./ м ²	115,2	111,3	113,3	114,3	110,9	112,6	114,3	111,3	112,8
	%	88,6	87,5	88,1	87,9	85,3	86,6	87,9	85,6	86,7
2.*	шт./ м ²	118,8	117,7	118,3	117,0	116,0	116,5	120,0	117,3	118,6
	%	91,4	90,5	91,0	90,0	89,2	89,6	92,1	90,2	91,2
3.*	шт./ м ²	120,1	117,9	119,0	116,1	115,3	115,7	120,8	117,2	119,0
	%	92,4	90,7	91,6	89,3	88,7	89,0	92,9	90,4	91,6
4.*	шт./ м ²	120,8	118,7	119,7	117,0	116,2	116,6	120,8	113,4	116,8
	%	92,9	91,3	92,1	90,0	89,4	89,7	92,9	90,3	91,6
5.*	шт./ м ²	119,3	118,3	118,8	116,4	115,3	115,8	120,6	118,6	119,6
	%	91,8	91,0	91,4	89,5	88,7	89,1	92,8	91,2	92,0
6.*	шт./ м ²	120,0	118,6	119,3	116,5	114,9	115,7	120,8	118,3	119,6
	%	92,3	91,2	91,7	89,6	88,4	89,0	92,9	91,0	92,0

*Варіант удобрення: 1. Контроль (без добрив); 2. N₄₅P₄₅K₄₅; 3. N₆₀P₆₀K₆₀; 4.

$N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації); **5.** $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,3 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,3 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,3 л/га фазу бутонізації); **6.** $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Із даних табл. 1 видно, що польова схожість насіння в значній мірі залежить від сортових особливостей, умов вирощування та варіантів удобрення. Тобто найвищі показники польової схожості насіння в роки проведення досліджень застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано у гібриду Белінда оскільки даний гібрид характеризується підвищеною стійкістю до несприятливих факторів на ранніх етапах вегетації. Найкращі погодні умови на початкових етапах вегетації протягом років проведення досліджень у всіх представлених гібридів відмічено у 2020 року, оскільки вони характеризуються меншими перепадами температурних режимів порівняно із 2021 роком. Також необхідно зазначити і те, що застосування мінеральних добрив підвищує польову схожість насіння.

Тривалість вегетаційного періоду сільськогосподарських культур є однією з основних передумов їх вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Тривалість міжфазних періодів росту та розвитку рослин ріпаку ярого за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га представлено в табл. 2.

Таблиця 2. Тривалість міжфазних періодів росту та розвитку рослин ріпаку ярого за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га (в середньому за 2020 – 2021 рр.)

Міжфазний період	Назва гібриду	Варіант удобрення, кг д. р. га					
		1*	2*	3*	4*	5*	6*
Сівба – сходи	Белінда	9	9	9	9	9	9
	Мірко КЛ	10	10	10	10	10	10
	Дилайт	10	10	10	10	10	10
Сходи - утворення розетки листків	Белінда	21	21	21	22	22	22
	Мірко КЛ	22	22	22	23	23	23
	Дилайт	22	22	22	23	23	23
Утворення розетки листків – стеблуння	Белінда	10	10	11	11	11	11
	Мірко КЛ	10	10	11	11	12	12
	Дилайт	10	10	11	11	12	12
Стеблуння – бутонізація	Белінда	10	10	11	12	12	12
	Мірко КЛ	10	10	10	11	11	12
	Дилайт	11	11	12	13	13	13
Бутонізація – цвітіння	Белінда	20	20	20	21	21	22
	Мірко КЛ	20	20	21	21	22	22
	Дилайт	20	20	21	21	22	22
Цвітіння – дозрівання	Белінда	24	24	25	25	26	27
	Мірко КЛ	25	25	26	26	27	27
	Дилайт	26	26	26	27	27	28
Загальна тривалість періоду вегетації	Белінда	94	94	95	101	101	103
	Мірко КЛ	97	97	99	101	104	105
	Дилайт	103	103	106	109	111	113

***Варіант удобрення:** 1. Контроль (без добрив); 2. N₄₅P₄₅K₄₅; 3. N₆₀P₆₀K₆₀; 4. N₄₅P₄₅K₄₅ + N₃₀ (у підживлення у фазу бутонізації); 5. N₄₅P₄₅K₄₅ + Фітомаре (0,3 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,3 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,3 л/га фазу бутонізації); 6. N₄₅P₄₅K₄₅ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Із даних табл. 2 видно, що тривалість міжфазних періодів в значній мірі залежить як від сортових особливостей так і від варіантів удобрення. При цьому швидше міжфазні періоди проходили у гібриду Белінда. Також необхідно відзначити і те, що відбувалось подовження проходження міжфазних періодів та періоду вегетації в цілому із застосуванням доз

мінеральних добрив.

Дані табл. 3 свідчать про те, що тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду в цілому в значній мірі залежить від сортових особливостей та варіанту удобрення. При цьому необхідно зазначити що застосування мінеральних добрив призводить до подовження даних показників у всіх вирощуваних гібридів в середньому на 1 – 10 днів.

Відповідно найдовший вегетаційний період у вирощуваних гібридів ріпаку ярого відмічено на 6 варіанті досліду де застосовували внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації), а найкоротший відповідно на контрольному варіанті без застосування добрив та на 2 варіанті досліду де вносили $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Важливим і цікавим для роботи з сільськогосподарськими культурами є вивчення впливу різних чинників, зокрема варіантів удобрення, на формування вегетативних та генеративної органів рослин.

Вплив варіантів удобрення на висоту рослин гібридів ріпаку ярого представлено в табл. 3.

Таблиця 3. Висота рослин гібридів ріпаку ярого залежно від варіантів удобрення за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га , см (за 2020 – 2021 рр.)

Вар. удобрення	Гібриди								
	Белінда			Мірко КЛ			Дилайт		
	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.
1.*	102,4	127,6	115,0	105,2	128,4	116,8	110,0	132,5	121,3
2.*	112,5	135,7	124,1	116,3	137,2	126,8	118,0	138,4	128,2
3.*	115,3	137,2	126,3	119,5	139,7	129,6	123,5	139,8	131,7
4.*	118,5	139,6	129,1	123,0	142,3	132,7	125,4	145,6	135,5
5.*	115,8	136,9	126,4	120,1	140,5	130,3	126,3	142,0	134,2
6.*	118,2	138,9	128,6	122,5	144,0	133,3	130,0	148,2	138,1

***Варіант удобрення:** **1.** Контроль (без добрив); **2.** $N_{45}P_{45}K_{45}$; **3.** $N_{60}P_{60}K_{60}$; **4.** $N_{45}P_{45}K_{45}$ + N_{30} (у підживлення у фазу бутонізації); **5.** $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,3 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,3 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,3 л/га фазу бутонізації); **6.** $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Виходячи із отриманих даних таблиці 3 можна підсумувати наступне, що висота рослин гібридів ярого ріпаку в значній мірі залежить від сортових особливостей, умов вирощування та варіантів удобрення. Тобто найвищі показники висоти рослин в роки проведення досліджень застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано у

гібриду Дилайт. Найкращі погодні умови для прояву даної ознаки у вирощуваних гібридів було відмічено у 2021 р. Найменша висота рослин у вирощуваних гібридів ярого ріпаку відмічено на контрольному варіанті, а застосування мінеральних добрив призводить до зростання висоти рослин. І відповідно найкращими варіантами удобрення для гібридів Белінда, Мірко КЛ, Дилайт являється 4 варіант де вносили $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації) та 6 варіант де вносили $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Кількість гілочок першого порядку на рослинах гібридів ріпаку ярого залежно від удобрення, за 2020 – 2021 рр. представлено в табл. 4.

Таблиця 4. Кількість гілочок першого порядку на рослинах гібридів ріпаку ярого залежно від удобрення за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га, шт. (за 2020 – 2021 рр.)

Вар. удобрення	Гібриди								
	Белінда			Мірко КЛ			Дилайт		
	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.
1.*	2,60	2,73	2,67	2,65	2,81	2,73	2,67	2,86	2,77
2.*	3,21	3,43	3,32	3,26	3,57	3,42	3,35	3,70	3,53
3.*	4,25	5,12	4,69	4,50	5,20	4,85	4,55	5,25	4,90
4.*	5,06	5,26	5,16	5,10	5,63	5,37	5,16	5,85	5,51
5.*	4,03	4,75	4,39	4,62	5,15	4,89	4,67	5,20	4,94
6.*	5,03	5,21	5,12	5,08	5,56	5,32	5,14	5,72	5,43

***Варіант удобрення:** 1. Контроль (без добрив); 2. $N_{45}P_{45}K_{45}$; 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4. $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації); 5. $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,3 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,3 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,3 л/га фазу бутонізації); 6. $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Виходячи із отриманих даних таблиці 4 можна підсумувати наступне, що кількість гілочок першого порядку на рослинах гібридів ярого ріпаку в значній мірі залежить від сортових особливостей, умов вирощування та варіантів удобрення. Тобто найвищі показники кількості гілочок першого порядку на рослинах в роки проведення досліджень застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано у гібриду Дилайт. Найкращі погодні умови для прояву даної ознаки у вирощуваних гібридів було відмічено у 2021 р.

Найменша кількість гілочок на рослинах у вирощуваних гібридів ярого ріпаку відмічено на контрольному варіанті, а застосування мінеральних добрив призводить до зростання висоти рослин. І

відповідно найкращими варіантами удобрення для гібридів Белінда, Мірко КЛ та Дилайт являється 4 варіант де вносили $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації) та 6 варіант де вносили $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Кількість стручків на рослинах гібридів ріпаку ярого залежно від удобрення, за 2020 – 2021 рр. представлено в табл. 5.

Із даних таблиці 5 видно, що найвищі показники кількості стручків на рослинах в роки проведення досліджень застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано у гібриду Дилайт. Найкращі погодні умови для прояву даної ознаки у вирощуваних гібридів було відмічено у 2021 р.

Найменша кількість стручків на рослинах у вирощуваних гібридів ярого ріпаку відмічено на контрольному варіанті, а застосування мінеральних добрив призводить до зростання кількості стручків на рослинах. І відповідно найкращим варіантом удобрення для гібридів Белінда, Мірко КЛ та Дилайт являється 4 варіант де вносили $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації).

Таблиця 5. Кількість стручків на рослинах гібридів ріпаку ярого залежно від удобрення за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га, шт. (за 2020 – 2021 рр.)

Вар. удобрення	Гібриди								
	Белінда			Мірко КЛ			Дилайт		
	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.
1.*	31,6	32,5	32,1	32,0	33,5	32,8	32,6	33,7	33,2
2.*	33,0	35,1	34,1	33,3	36,2	34,8	34,3	36,5	35,4
3.*	34,1	36,2	35,2	35,6	36,8	36,2	36,5	36,9	36,7
4.*	34,8	36,1	35,5	36,1	37,5	36,8	36,8	37,7	37,3
5.*	34,2	36,0	35,1	35,6	36,6	36,1	36,2	36,3	36,3
6.*	34,7	36,4	35,6	35,8	36,7	36,3	36,7	36,9	36,8

***Варіант удобрення:** **1.** Контроль (без добрив); **2.** $N_{45}P_{45}K_{45}$; **3.** $N_{60}P_{60}K_{60}$; **4.** $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації); **5.** $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,3 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,3 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,3 л/га фазу бутонізації); **6.** $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Вплив варіантів удобрення гібридів ярого ріпаку на масу 1000 насінин г, за 2020 – 2021 роки представлено в табл. 6.

Таблиця 6. Вплив удобрення гібридів ярого ріпаку на масу 1000 насінин за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га, г (за 2020 – 2021 рр.)

Вар. удобрення	Гібриди								
	Белінда			Мірко КЛ			Дилайт		
	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.
1.*	3,11	3,21	3,16	3,05	3,15	3,10	3,08	3,19	3,16
2.*	3,16	3,24	3,20	3,08	3,17	3,13	3,13	3,24	3,19
3.*	3,20	3,26	3,23	3,16	3,24	3,20	3,19	3,28	3,24
4.*	3,24	3,32	3,28	3,21	3,27	3,24	3,26	3,29	3,28
5.*	3,19	3,27	3,23	3,20	3,26	3,23	3,21	3,28	3,25
6.*	3,23	3,33	3,28	3,24	3,35	3,30	3,25	3,29	3,27

***Варіант удобрення:** **1.** Контроль (без добрив); **2.** N₄₅P₄₅K₄₅; **3.** N₆₀P₆₀K₆₀; **4.** N₄₅P₄₅K₄₅ + N₃₀ (у підживлення у фазу бутонізації); **5.** N₄₅P₄₅K₄₅ + Фітомаре (0,3 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,3 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,3 л/га фазу бутонізації); **6.** N₄₅P₄₅K₄₅ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Отриманні дані таблиці 6 показують, що найвищі показники маси 1000 насінин в роки проведення досліджень застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано у гібриду Дилайт. Найкращі погодні умови для прояву даної ознаки у вирощуваних гібридів було відмічено у 2021 р.

Найменша маса 1000 насінин у вирощуваних гібридів ярого ріпаку відмічено на контрольному варіанті, а застосування мінеральних добрив призводить до зростання маси 1000 насінин. І відповідно найкращим варіантом удобрення для гібридів Белінда, Мірко КЛ та Дилайт являється 4 варіант де вносили N₄₅P₄₅K₄₅ + N₃₀ (у підживлення у фазу бутонізації); та 6 варіант досліду де вносили N₄₅P₄₅K₄₅ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Вплив удобрення гібридів ярого ріпаку на урожайність насіння за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га представлено в табл. 7.

Таблиця 7. Вплив удобрення гібридів ярого ріпаку на урожайність насіння за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га, т/га (за 2020 – 2021 рр.)

Вар. удобрення	Гібриди								
	Белінда			Мірко КЛ			Дилайт		
	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.	2020 р.	2021 р.	сер.
1.*	1,48	2,10	1,79	1,53	2,20	1,87	1,69	2,19	1,94
2.*	1,73	2,29	2,01	1,92	2,37	2,15	2,31	2,53	2,42
3.*	1,70	2,58	2,19	2,11	2,68	2,40	2,45	3,13	2,79
4.*	2,10	2,70	2,40	2,20	2,90	2,55	2,70	3,21	2,95
5.*	1,93	2,65	2,29	2,15	2,55	2,35	2,42	2,87	2,65
6.*	2,15	2,96	2,56	2,25	3,12	2,69	2,74	3,43	3,09
<i>НІР_{0,05}</i>	<i>0,51</i>	<i>0,36</i>		<i>0,44</i>	<i>0,25</i>		<i>0,36</i>	<i>0,21</i>	

***Варіант удобрення:** **1.** Контроль (без добрив); **2.** N₄₅P₄₅K₄₅; **3.** N₆₀P₆₀K₆₀; **4.** N₄₅P₄₅K₄₅ + N₃₀ (у підживлення у фазу бутонізації); **5.** N₄₅P₄₅K₄₅ + Фітомаре (0,3 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,3 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,3 л/га фазу бутонізації); **6.** N₄₅P₄₅K₄₅ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Із даних табл. 7 видно, що найвищі показники врожайності насіння в роки проведення досліджень застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано у гібриду Дилайт. Найкращі погодні умови для прояву даної ознаки у вирощуваних гібридів було відмічено у 2021 р.

Найменша врожайність насіння у вирощуваних гібридів ярого ріпаку відмічено на контрольному варіанті, а застосування мінеральних добрив призводить до зростання урожайності насіння. І відповідно найкращим варіантом удобрення для гібридів Белінда, Мірко КЛ та Дилайт являється 4 варіант де вносили N₄₅P₄₅K₄₅ + N₃₀ (у підживлення у фазу бутонізації) та 6 варіант досліду де вносили N₄₅P₄₅K₄₅ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Мінеральні добрива впливають не лише на морфологічні ознаки рослин, елементи структури врожаю та урожайність сортів ріпаку ярого, а також під їх впливом змінюється структура насіння, його хімічний склад.

Нами було простежено, як змінюється вміст олії на різних варіантах удобрення, дані яких представлено в табл. 8.

Таблиця 8. Вплив удобрення гібридів ярого ріпаку на якісні показники насіння за норми висіву 1,3 млн. сх. н. га т (за 2020–2021 рр.)

Варіант удобрення	Роки					
	2020 р.		2021 р.		Середнє за 2 роки	
	вміст жиру, %	вміст ерукової кислоти, мкмоль/г.	вміст жиру, %	вміст ерукової кислоти, мкмоль/г.	вміст жиру, %	вміст ерукової кислоти, мкмоль/г.
г. Белінда						
1.*	41,8	0,12	41,6	0,16	41,7	0,14
2.*	41,4	0,16	40,9	0,21	41,4	0,19
3.*	41,0	0,20	40,9	0,24	41,0	0,22
4.*	40,8	0,22	39,7	0,25	40,3	0,24
5.*	41,3	0,20	41,0	0,21	41,2	0,21
6.*	41,2	0,22	39,8	0,24	40,5	0,23
г. Мірко КЛ						
1.*	41,7	0,08	41,5	0,11	41,6	0,10
2.*	41,3	0,10	41,8	0,11	41,5	0,11
3.*	40,5	0,18	41,8	0,22	41,2	0,20
4.*	40,9	0,23	40,2	0,25	40,6	0,24
5.*	41,2	0,11	40,9	0,12	41,1	0,12
6.*	40,8	0,21	40,3	0,22	40,6	0,22
г. Дилайт						
1.*	40,7	0,08	40,5	0,16	40,6	0,12
2.*	41,0	0,14	40,2	0,19	40,6	0,17
3.*	40,1	0,14	39,8	0,22	40,0	0,18
4.*	40,5	0,18	40,0	0,24	40,3	0,19
5.*	41,2	0,13	40,1	0,17	40,7	0,15
6.*	40,5	0,18	40,1	0,22	40,3	0,20

***Варіант удобрення:** 1. Контроль (без добрив); 2. N₄₅P₄₅K₄₅; 3. N₆₀P₆₀K₆₀; 4. N₄₅P₄₅K₄₅ + N₃₀ (у підживлення у фазу бутонізації); 5. N₄₅P₄₅K₄₅ + Фітомаре (0,3 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,3 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,3 л/га фазу бутонізації); 6. N₄₅P₄₅K₄₅ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

Із даних таблиці 8 видно, що в умовах 2020 р. у гібриду Белінда вміст жиру в середньому по варіантам удобрення знаходився в межах від 41,0 до 41,8 %. В умовах 2021 р. вміст жиру при застосуванні різних варіантів удобрення знаходився в межах від 39,7 до 41,6 %. В середньому за два

роки при даній нормі висіву вміст жиру у гібриду Белінда знаходився в межах від 40,3 до 41,7 %. При цьому необхідно зазначити, що найвищі показники вмісту жиру відмічено на контрольному варіанті без застосування добрив 41,7 %. А застосування мінеральних добрив з різними нормами внесення призводить до зменшення даного показника. Так найнижчі відповідно значення вмісту жиру 40,5 отримано на 6 варіанті удобрення де застосовували внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації) та 4 варіанті 40,3 % де вносили $N_{45}P_{45}K_{45}$ + N_{30} (у підживлення у фазу бутонізації).

Щодо вмісту ерукової кислоти у гібриду Белінда то необхідно зазначити наступне, що найменші значення даного показника 0,14 мкмоль/г отримано на контрольних варіантах без застосування добрив. А застосування мінеральних добрив з різними варіантами внесення призводять до зростання даного показника, і відповідно найвищі значення було отримано на варіанті досліду 4 - 0,24 мкмоль/г де застосовували внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ + N_{30} (у підживлення у фазу бутонізації) та варіанті 6 – 0,23 мкмоль/г де застосовували внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

В умовах 2020 року у гібриду Мірко КЛ вміст жиру в середньому по варіантам удобрення знаходився в межах від 40,5 до 41,7 %. В умовах 2021 року вміст жиру при застосуванні різних варіантів удобрення знаходився в межах від 40,2 до 41,8 %. В середньому за два роки при даній нормі висіву вміст жиру у гібриду Мірко КЛ знаходився в межах від 40,6 до 41,6 %. При цьому необхідно зазначити, що найвищі показники вмісту жиру відмічено на контрольному варіанті без застосування добрив 41,6 %. А застосування мінеральних добрив з різними нормами внесення також призводить до зменшення даного показника. Так найнижчі відповідно значення вмісту жиру 40,6 отримано на 4 та 6 варіантах удобрення де застосовували внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ + N_{30} (у підживлення у фазу бутонізації) та $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

У гібриду Дилайт вміст жиру в середньому по варіантам удобрення в умовах 2020 року знаходився в межах від 40,1 до 41,2 %. В умовах 2021 року вміст жиру при застосуванні різних варіантів удобрення знаходився в межах від 40,1 до 41,2 %. В середньому за два роки при даній нормі висіву вміст жиру у гібриду Дилайт знаходився в межах від 40,0 до 40,7 %. При цьому необхідно зазначити, що найвищі показники вмісту жиру відмічено на контрольному варіанті без застосування добрив 40,6 % та 40,7 % 5 варіанті досліду де вносили $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Фітомаре (0,3 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,3 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,3 л/га фазу

бутонізації). А застосування мінеральних добрив з різними нормами внесення також призводить до зменшення даного показника. Так найнижчі відповідно значення вмісту жиру 40,0 отримано на 3 варіанті досліду де вносили $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Виходячи із отриманих даних таблиці 8 слід зазначити, що такі ознаки як вміст жиру та вміст ерукових кислот не залежали умов вегетаційного періоду а в більшій мірі залежні від варіанту удобрення та рівня врожайності насіння. При цьому найвищий вміст жиру в насінні у вирощуваних гібридів ріпаку ярого відмічено на контрольному варіанті оскільки там була найнижча врожайність, а відповідно застосування підвищених доз добрив призводить до зниження значень даного показника і найнижчі значення у вирощуваних сортів отримано на варіантах досліду 4 та 6 де застосовували внесення $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації) та $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації) відповідно. Щодо вмісту ерукових кислот то найменші значення у гібридів відмічено на контрольних варіантах без застосування добрив, а застосування різних доз добрив призводить до зростання значень даного показника і найвищі відповідно значення отримано на варіанті 4 та 6 варіантах удобрення.

Висновки. 1. Польова схожість насіння в значній мірі залежить від сортових особливостей, умов вирощування та варіантів удобрення. Тобто найвищі показники польової схожості насіння в роки проведення досліджень застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано у гібриду Белінда оскільки даний гібрид характеризується підвищеною стійкістю до несприятливих факторів на ранніх етапах вегетації. Найкращі погодні умови на початкових етапах вегетації протягом років проведення досліджень у всіх представлених гібридів відмічено у 2020 року, оскільки вони характеризуються меншими перепадами температурних режимів порівняно із 2021 роком. Також необхідно зазначити і те, що застосування мінеральних добрив підвищує польову схожість насіння. **2.** Тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду в цілому в значній мірі залежить від сортових особливостей та варіанту удобрення. При цьому необхідно зазначити що застосування мінеральних добрив призводить до подовження даних показників у всіх вирощуваних гібридів в середньому на 1 – 10 днів. І відповідно найдовший вегетаційний період у вирощуваних гібридів ріпаку ярого відмічено на 6 варіанті досліду де застосовували внесення $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації), а найкоротший відповідно на контрольному варіанті без застосування добрив та на 2 варіанті досліду де вносили $N_{45}P_{45}K_{45}$. **3.** Найвищі показники висоти рослин, кількості гілочок першого порядку на рослинах, кількості

стручків на рослинах, маси 1000 насінин і відповідно і рівня врожаю насіння в роки проведення досліджень застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано у гібриду Дилайт. Найменші значення вище перерахованих показників у вирощуваних гібридів ярого ріпаку відмічено на контрольному варіанті, а застосування мінеральних добрив призводить до їх зростання. І відповідно найкращими варіантами удобрення для гібридів Белінда, Мірко КЛ та Дилайт являється 4 варіант де вносили $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації) та 6 варіант де вносили $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

4. Такі ознаки як вміст жиру та вміст ерукових кислот не залежали умов вегетаційного періоду а в більшій мірі залежні від варіанту удобрення та рівня врожайності насіння. При цьому найвищий вміст жиру в насінні у вирощуваних гібридів ріпаку ярого відмічено на контрольному варіанті оскільки там була найнижча врожайність, а відповідно застосування підвищених доз добрив призводить до зниження значень даного показника і найнижчі значення у вирощуваних сортів отримано на варіантах досліду 4 та 6 де застосовували внесення $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації) та $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації) відповідно.

5. Щодо вмісту ерукових кислот то найменші значення у гібридів відмічено на контрольних варіантах без застосування добрив, а застосування різних доз добрив призводить до зростання значень даного показника і найвищі відповідно значення отримано на варіанті удобрення 4 та 6, де відповідно вносили $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$ (у підживлення у фазу бутонізації) та $N_{45}P_{45}K_{45} + \text{Фітомаре}$ (0,6 л/га у фазу повні сходи) + Фітомаре (0,6 л/га у фазу розетки) + Фітомаре (0,6 л/га фазу бутонізації).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ангеліка Зонтхаймер. Енергія і біомаси. Новини агротехніки. 2007. №3. С. 35-39.
2. Бабій С. Основні аспекти селекції ріпаку у сьогоденні. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 14 (309). С. 15-17.
3. Винтоняк В. Аналітика: Українська редакція. *Агроперспектива*. 2000. №1. С. 2-9.
4. Вишнівський П. С., Ремез Г. Г. Загальні особливості вирощування ріпаку ярого. *Агроном*. 2005. № 1. С. 77-79.
5. Гангур В. В., Сидоренко А. В., Бондарь П. І. Принципи визначення придатності сорту чи гібриду для конкретного регіону вирощування. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 2. С. 51-53.

6. Гарбар Л. А., Юник А. В. Продуктивність сортів ріпаку ярого та його використання як енергетичної сировини. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2007. № 116. С. 72-76.

7. Грабов Л., Мерщій В. Сучасні технології та комплект обладнання для одержання дизельного палива з ріпаку. Пропозиція. 2002. № 11. С. 86-87.

8. Долинський А. Біопаливо з рослинної сировини. Харчова і переробна промисловість. 2005. № 11. С. 13-14.

9. Древець В., Мельник О. Виробництво ріпаку – перспективи і реальність. Пропозиція. 2003. № 11. С. 54-55.

10. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2009 році (витяг). К.: Алефа. 2009. 243 с.

11. Катеринчук І. М. Вплив елементів технології вирощування на якісні показники насіння ріпаку ярого. Науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів «Новітні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва», смт. Чабани Київської обл., 27–29 жовтня 2014 року: тези доповіді. К., 2014. С. 14-15.

12. Корольчук М. Висока віддача ріпакового поля. Агротехнологія. Фермерське господарство. 2007. № 25. С. 7–8.

13. Масло І. П., Віршовка М. І., Калінчик М. В., Вишнівський П. С. Еколого-економічне обґрунтування виробництва та використання моторного палива на основі ріпакової олії для виробників сільськогосподарської продукції. Економіка АПК. 2004. № 11. С. 30-33.

14. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові). Під ред. В.В. Вовкодава. К.: 2001. Вип. 2.

15. Методика проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно-смакових на придатність до поширення в Україні (ПСР). За ред. Ткачик С. О. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2017. С. 6-7.

16. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / За ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. С. 236-277.

17. Паламарчук В.Д., Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Поліщук І.С., Поліщук М.І. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: ФОП Рогальська І.Л., 2015. 452 с.

18. Плетень С. В., Рожкован В. В., Виновець В. Г. Перспективи розвитку ріпаківництва в Україні. Науково-виробничий щорічник «Посібник українського хлібороба». 2009. С. 64-65.

19. Скаржинський В.Ф. Ріпак на Тернопільщині. Тернопільський центр «Облдержродючість», 2006. С. 324-332.

20. Сайко В.Ф. Рекомендації в вирощуванні ріпаку ярого та гірчиці білої. В.Ф. Сайко, В.Ф. Калінський та інші. *Колообіг*. 2005. 35 с.

21. Цицюра Я.Г., Поліщук М.І., Броннікова Л.Ф. «Ґрунтознавство з основами геології. Частина II. Генезис, класифікація та властивості ґрунтів». Навчальний посібник. Вінниця. ТОВ «Друк плюс». 2020. 676 с.

REFERENCES

1. Anhelika Zontkhaimer. Enerhiia i biomasy. *Novyny ahrotekhniky*. 2007. №3. С. 35-39.

2. Babii S. Osnovni aspekty selektsii ripaku u sohodenni. *Ahrobiznes sohodni*. 2015. № 14 (309). S. 15-17.

3. Vyntoniak V. Analityka: Ukrainska redaktsiia. *Ahroperspektyva*. 2000. №1. S. 2-9.

4. Vyshnivskiy P. S., Remez H. H. Zahalni osoblyvosti vyroshchuvannia ripaku yaroho. *Ahronom*. 2005. № 1. S. 77-79.

5. Hanhur V. V., Sydorenko A. V., Bondar P. I. Pryntsypy vyznachennia prydatnosti sortu chy hibrydu dlia konkretnoho rehionu vyroshchuvannia. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarynoi akademii*. 2010. № 2. S. 51-53.

6. Harbar L. A., Yunyk A. V. Produktyvnist sortiv ripaku yaroho ta yoho vykorystannia yak enerhetychnoi syrovyny. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho ahrarynoho universytetu*. 2007. № 116. S. 72-76.

7. Hrabov L., Mershchii V. Suchasni tekhnolohii ta komplet obladnannia dlia oderzhannia dyzelnoho palyva z ripaku. *Propozytsiia*. 2002. № 11. С. 86-87.

8. Dolynskiy A. Biopalyvo z roslynnoi syrovyny. *Kharchova i pererobna promyslovist*. 2005. № 11. С. 13-14.

9. Drevs V., Melnyk O. Vyrobnystvo ripaku – perspektyvy i realnist. *Propozytsiia*. 2003. № 11. С. 54-55.

10. Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini u 2009 rotsi (vytiah). K.: Alefa. 2009. 243 s.

11. Katerynchuk I. M. Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na yakisni pokaznyky nasinnia ripaku yaroho. *Naukovo-praktychna konferentsiia molodykh vchenykh i spetsialistiv «Novitni tekhnolohii dlia konkurentospromozhnoho ahrarynoho vyrobnystva»*, smt. Chabany Kyivskoi obl., 27–29 zhovtnia 2014 roku: tezy dopovidi. K., 2014. S. 14-15.

12. Korolchuk M. Vysoka viddacha ripakovooho polia. *Ahrotekhnolohiia. Fermerske hospodarstvo*. 2007. № 25. S. 7–8.

13. Maslo I. P., Virovka M. I., Kalinchyk M. V., Vyshnivskiy P. S. Ekoloho-ekonomichne obgruntuvannia vyrobnystva ta vykorystannia motornoho palyva na osnovi ripakovoii olii dlia vyrobnikyiv silskohospodarskoi produktsii. *Ekonomika APK*. 2004. № 11. С. 30-33.

14. Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh

kultur (zernovi, krupiani ta zernobobovi) Pid red.. V.V. Vovkodava. K.: 2001. Vyp. 2.

15. Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv roslyn kartopli ta hrup ovochevykh, bashtannykh, priano-smakovykh na prydatnist do poshyrennia v Ukraini (PSP). Za red. Tkachyk S. O. Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu., 2017. S. 6-7.

16. Lykhochvor V.V., Petrychenko V.F., Ivashchuk P.V. Roslynnyststvo. Tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur / Za red. V.V. Lykhochvora, V.F. Petrychenka. 3-ye vyd., vyprav., dopov. Lviv: NVF «Ukrainski tekhnolohii», 2010. S. 236-277.

17. Palamarchuk V.D., Kalenska S.M., Yermakova L.M., Polishchuk I.S., Polishchuk M.I. Systemy suchasnykh intensyvnykh tekhnolohii u roslynnystvi. Vinnytsia: FOP Rohalska I.L., 2015. 452 s .

18. Pleten S. V., Rozhkovan V. V., Vynovets V. H. Perspektyvy rozvytku ripakivnystva v Ukraini. Naukovo-vyrobnychi shchorichnyk «Posibnyk ukrainskoho khliboroba». 2009. S. 64-65.

19. Skarzhynskyi V.F. Ripak na Ternopilshchyni. Ternopilskyi tsentr «Oblderzhrodiuchist», 2006. S. 324-332.

20. Saiko V.F.Rekomendatsii v vyroshchuvanni ripaku yaro ho ta hirchytsi biloi. V.F.Saiko, V.F. Kalinskyi ta inshi. Koloobih. 2005. 35 s.

21. Tsytsiura Ya.H., Polishchuk M.I., Bronnikova L.F. «Gruntoznavstvo z onovamy heolohii. Chastyna II. Henezys, klasyfikatsiia ta vlastyvosti gruntiv». Navchalnyi posibnyk. Vinnytsia. TOV «Druk plus». 2020. 676 s.

M.I. Polishchuk, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

I.O. Machok, master's

O.V. Lebid, Sales Manager of Plant Protection Products and Seeds

Vinnytsia National Agrarian University

(Vinnytsia, Ukraine)

**The influence of mineral fertilizers and the bioregulator "fitomare" on the productivity of yarago rope hybrids on gray podsolized soils
In the conditions of climate change of the Right bank Forest Steppe**

The scientific publication presents the two-year results of research on the study of growth characteristics and the formation of productivity elements of spring rapeseed hybrids depending on the influence of mineral fertilizers and the bioregulator "Fitomare" on gray podzolized soils of Vinnytsia.

Field germination of seeds largely depends on varietal characteristics, growing conditions and fertilization options. That is, the highest rates of field seed germination in the years of research using different fertilizer options were obtained from the Belinda hybrid, since this hybrid is characterized by increased resistance to adverse factors in the early stages of vegetation. The best weather conditions at the initial stages of vegetation during the years of research in all presented hybrids were noted in 2020, as they are

characterized by smaller changes in temperature regimes compared to 2021. It should also be noted that the use of mineral fertilizers increases the field germination of seeds.

The duration of interphase periods and the growing season as a whole largely depends on varietal characteristics and the type of fertilizer. At the same time, it should be noted that the use of mineral fertilizers leads to the extension of these indicators in all cultivated hybrids by an average of 1-10 days. And accordingly, the longest growing season in cultivated spring rape hybrids was noted in the 6th version of the experiment, where $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Fitomare (0.6 l/ha in the full seedling phase) + Fitomare (0.6 l/ha in the rosette phase) + Fitomare (0.6 l/ha budding phase), and the shortest, respectively, on the control variant without fertilizer application and on the 2nd variant of the experiment where $N_{45}P_{45}K_{45}$ was applied.

The highest indicators of plant height, the number of first-order branches on plants, the number of pods on plants, the weight of 1000 seeds and, accordingly, the level of seed yield in the years of research using different fertilizer options were obtained in the Delight hybrid. The lowest values of the above indicators in cultivated hybrids of spring rape were noted on the control version, and the use of mineral fertilizers leads to their growth. And accordingly, the best fertilizer options for Belinda, Mirko KL and Dilight hybrids are option 4, where $N_{45}P_{45}K_{45}$ + N_{30} was applied (for top dressing in the budding phase) and option 6, where $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Fitomare was applied (0.6 l/ha in the full seedling phase) + Fitomare (0.6 l/ha in the rosette phase) + Fitomare (0.6 l/ha in the budding phase).

Such characteristics as fat content and erucic acid content did not depend on the conditions of the growing season, but to a greater extent depended on the fertilizer option and the level of seed yield. At the same time, the highest content of fat in the seeds of the grown hybrids of spring rape was noted in the control variant, since there was the lowest yield, and accordingly, the use of increased doses of fertilizers leads to a decrease in the values of this indicator, and the lowest values in the cultivated varieties were obtained in the variants of the experiment 4 and 6, where the introduction was applied $N_{45}P_{45}K_{45}$ + N_{30} (in top dressing in the budding phase) and $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Fitomare (0.6 l/ha in the full seedling phase) + Fitomare (0.6 l/ha in the rosette phase) + Fitomare (0.6 l/ha in the budding phase) respectively.

As for the content of erucic acids, the lowest values in hybrids were noted in the control options without the use of fertilizers, and the use of different doses of fertilizers leads to an increase in the values of this indicator, and the highest values were obtained in the fertilizer options 4 and 6, where $N_{45}P_{45}K_{45}$ + N_{30} were applied, respectively (in top dressing in budding phase) and $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Fitomare (0.6 l/ha in the full seedling phase) + Fitomare (0.6 l/ha in the rosette phase) + Fitomare (0.6 l/ha in the budding phase).

Key words: spring rapeseed hybrids, mineral fertilizers, bioregulator, elements of plant productivity, seed yield.

УДК: 631.62:633.14.11

Ю.В. СТОРОЖУК, аспірант¹

Вінницький національний аграрний університет
(Вінниця, Україна)

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО НА ЗЕРНО

Наведено результати досліджень щодо вирощування тритикале озимого в сучасних умовах розвитку сільського господарстві. Обґрунтовано його біологічні властивості та окремі технологічні прийоми вирощування на основі використаних літературних джерел. Тритикале культура, яка поєднує високий потенціал продуктивності пшениці з підвищеними адаптивними властивостями жита, є ефективним шляхом розв'язання проблем забезпечення потреб населення в екологічно чистих продуктах харчування, а тваринництва – у високоякісних кормах.

Тритикале є культурою яку можна вирощувати в різних ґрунтово-кліматичних зонах, багатофункціонального використання, яка зайняла своє місце в структурі виробництва рослинницької продукції. Потенційна врожайність кращих сортів тритикале перевищує 10,0 т/га. Збільшенню площі посівів культури тритикале в Україні сприятиме розширенню можливостей у використанні зерна на харчові, технічні і кормові цілі. Тритикале озиме є інтенсивною культурою з досить високою ресурсоемістю технології, яка в умовах достатнього зволоження і забезпечення елементами живлення формує високий рівень урожайності. Необхідною умовою забезпечення стабільних врожаїв зерна тритикале є внесення мінеральних добрив, при цьому рівні їх застосування залежать від типу ґрунту і його родючості. Мінеральні добрива позитивно впливають на перезимівлю культури, рівень кущення, ріст і розвиток, фотосинтетичну діяльність, продуктивність та якість зерна. Встановлено, що основна увага повинна бути звернута на оптимізацію азотного живлення. Ефективним способом забезпечення збалансованого живлення рослин і усунення явища дефіциту тих чи інших мікроелементів є позакореневе листкове підживлення у фази інтенсивного росту і розвитку та формування урожайності зерна. Варто зазначити, що поєднання допосівної обробки насіння й позакореневого підживлення рослин тритикале забезпечує найбільшу ефективність.

Таким чином, культура тритикале озимого має зайняти свою нішу в структурі посівних площ та забезпечити збільшення виробництва високоякісного зерна.

Ключові слова: тритикале озиме, сорт, система удобрення, урожайність, зерно, якість.

Вступ. Тритикале (Triticosecale) – новий вид сільськогосподарських злаків. Поєднуючи в одному організмі високий потенціал продуктивності зерна пшениці і високу стійкість проти

¹ Н.Я. Гетман - доктор с.-г. наук, науковий керівник,

екологічних стресів і хвороб жита, культура тритикале отримала світове визнання і стрімко, за порівняно короткий історичний період зайняла більше чотирьох мільйонів гектарів посівних площ [1]. За рахунок його вирощування можна вирішити проблему забезпечення потреб населення в екологічно чистих продуктах харчування, а тваринництва – у високоякісних кормах [2]. За біологічними особливостями росту і розвитку тритикале можна вирощувати в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Воно багатofункціонального використання та спроможне зайняти своє місце в структурі виробництва рослинницької продукції [3, 4].

Господаренко Г.М., Любич В.В. [5] відмічають, що зерно тритикале характеризується високим вмістом протеїну, незамінних амінокислот та деяких мікроелементів. Так, вміст клейковини в зерні тритикале варіює від 18 до 29 % залежно від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Зерно тритикале вважають найприйнятнішим інгредієнтом у раціонах для свиней, що дає можливість зменшити вміст протеїнової добавки, використання соєвого шроту, а отже, знизити вартість кормів [6].

Ще однією сферою широкого застосування є виробництво із зерна тритикале питного спирту і технічного біоетанолу. Шевченко В.Е. зазначає, що тритикале визначено, як більш вдалу крохмалевмісну сировину для виробництва спирту. Висока ферментативна активність тритикалевого солоду дозволяє використовувати його в пивоварній та безалкогольній галузях харчової промисловості [8].

Хлібопекарські властивості зерна та якість борошна з нього оцінюють за вмістом і якістю клейковини. Сучасні сорти тритикале характеризуються високими технологічними властивостями, які наближаються до технологічних властивостей зерна пшениці, що зумовлює можливість використання для його переробки і використання у продовольчих цілях. Вміст білка в зерні тритикале становить від 10,0 до 25,0% залежно від сорту. Вміст вуглеводів знаходиться близько 70,0%, зокрема – крохмалю – 49–67%, цукрів – 3,3–4,9, клітковини – 2,7–3,2% та золи 1,69–2,35%. На відміну від зерна пшениці тритикале містить більший вміст вітамінів групи: В, РР, Е та провітамінного складу, зокрема вітаміну В₁ – 0,56, В₂ – 0,18 і РР – 4,2 мг/100 г. Зерно його багате мінеральними речовинами [9].

Важливо відзначити, що тритикале озиме відрізняється високим фотосинтетичним потенціалом та має здатність інтенсивного росту і розвитку, накопичуючи велику кількість біомаси у весняний період. Зелена маса тритикале характеризується підвищеним вмістом протеїну, цукрів, каротиноїдів і поживною цінністю та використовується для годівлі тварин, або заготівлі сінажу. У 100 кг зеленої маси міститься 22–25 кормових одиниць і 2,3–2,7 кг перетравного протеїну [7].

За результатами багаточисельних досліджень потенційна врожайність зерна кращих сортів тритикале перевищує 10,0 т/га. Проте, незважаючи на високі показники урожайності зерна тритикале ще не займає належного місця у структурі посівних площ зернових культур в Україні та навіть відсутня офіційна статистика його вирощування. За даними Олександра Рибалка [11] під озиму групу врожаю – 2021 р. в Україні посіяно 122 тис/га жита, пшениці і тритикале – майже 6 млн/га (з них близько 30 тис/га тритикале). Основні площі тритикале озимого та ярого (в межах 2–5 тис/га) сконцентровані у Волинській, Чернігівській, Сумській, Житомирській, Київській, Дніпропетровській, Донецькій, Харківській, Полтавській, Львівській областях [12].

Переваги і значення тритикале озимого найбільше проявляються за складних погодних умов взимку, оскільки дана культура відзначається високими адаптивними властивостями, що забезпечує одержання стабільних врожаїв [10].

Таким чином, збільшенню площ посіву тритикале озимого в Україні сприяє розширення можливостей, щодо використання зерна на харчові, технічні і кормові цілі. Великі можливості культури обумовлені й через зміну клімату в бік наростання посушливості й інших аномалій, деградації грантового покриву, погіршення фітосанітарного стану, кризи в продовольчій сфері, що стає не лише землеробською проблемою, а й соціально-економічною та агроекологічною.

Метою роботи є проведення оцінки сучасного стану вирощування тритикале озимого за результатами аналізу літературних джерел, щодо технологічних заходів підвищення урожайності зерна культури.

Матеріали та методи дослідження Методичний інструмент роботи включав: порівняльний аналіз, діалектичний метод, економіко-статистичний метод, синтез, теоретичного узагальнення, аналітичний та метод експертних оцінок.

За результатами проведеного аналізу вітчизняних та зарубіжних наукових публікацій, а також опрацювання даних інтернет-ресурсу, сформовано отримані дані по вирощуванні тритикале озимого, проаналізовано та окреслено основні технологічні фактори впливу на її продуктивність.

Результати досліджень та їх обговорення. Тритикале має мичкувату кореневу систему і за сприятливих умов рослини формують розгалужену, потужну систему придаткових коренів, що сприяє успішному росту та розвитку рослин на малогумусних, бідних ґрунтах.

Тритикале озиме – досить холодостійка культура. Насіння починає проростати за температури у посівному шарі ґрунту 1-2°C. За морозостійкістю тритикале займає проміжне місце між озимою пшеницею і житом, витримує зниження температури на глибині

залягання вузла кущення до мінус 17–19 °С, інколи і до мінус 20 °С, а за зимостійкістю більше наближається до пшениці озимої. Коренева система тритикале відзначається достатньо високою здатністю до засвоєння поживних речовин з ґрунту, тому його можна з успіхом вирощувати не тільки на родючих, а й на бідних ґрунтах [13].

Тритикале озиме – вимоглива до вологи культура. Для набубнявіння насіння потребує 55-60 % води від своєї ваги. За недостатньої вологості ґрунту рослини не кущяться і різко знижують продуктивність. За період вегетації тритикале озиме залежно від умов вирощування витрачає 2500-4000 м³ води з 1 га. Транспіраційний коефіцієнт становить 300-500 [14].

Найоптимальнішим для культури є постійне чергування під час вегетації сонячних і похмурих днів. Це рослина довгого дня та краще за інших культур пристосоване до ґрунтів з невисокою природною родючістю. Воно максимально реалізує свій біологічний потенціал за високого агрономічного балу родючості ґрунту будь-якого типу. Оптимальне значення рН – 5,5-7,0. Зважаючи на це культуру доцільно вирощувати на ґрунтах зі слабокислою і нейтральною реакцією середовища [15].

Тритикале озиме є інтенсивною культурою з досить високою ресурсоемністю технології, яка в умовах достатнього зволоження і забезпечення елементами живлення формує високий рівень урожайності. Культура характеризується помірною стійкістю до несприятливих факторів навколишнього середовища, тому потребує порівняно не значних виробничих витрат на захист рослин, особливо в агроценозах з високою урожайністю [17].

Серед головних агротехнічних складових вирощування тритикале озимого належить сортовим особливостям [18], які мають вирізнитися адаптивними генетичними властивостями та стійкістю до можливих змін біотичних та абіотичних чинників. Це дасть можливість формувати сталу продуктивність, утримання генетичного потенціалу сортів. Слід відмітити, що сьогодні селекція тритикале ведеться за трьома основними напрямками – створення сортів зернового, зерноукісного і кормового напрямків використання.

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік (станом на 27.11) занесено 46 сортів озимого та 18 ярого тритикале. Майже всі вони вітчизняної селекції [11].

Селекціонери Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. [19] в своїй науковій праці відмічають, що в результаті дослідження урожайність зерна сорту тритикале Стратег у зоні Полісся в середньому становила 5,03 т/га, Лісостепу – 5,59 т/га. За результатами Державної науково-технічної експертизи сорт Стратег занесено до Державного

реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні в 2018 році і рекомендовано до вирощування в Зонах Полісся та Лісостепу.

Вчені Волощук О.П., Ковальчук О.І. стверджують, що за впровадження у сільськогосподарське виробництво високопродуктивних сортів (Мольфар, Обрій Миронівський, Маркіян) є можливість стабільно одержувати близько 5,25-5,28 т/га зерна, 21,0-21,1 одиниць – коефіцієнт розмноження, 80,3-81,0 % – вихід кондиційного насіння та збільшити площі посіву тритикале озимого [20].

Вже доведено, що основною умовою забезпечення стабільних врожаїв зерна тритикале є застосування мінеральних добрив залежно від типу ґрунту і його родючості. При цьому, мінеральні добрива ефективно впливають на перезимівлю культури та продукційні процеси та якість зерна. Тритикале позитивно реагує на високі дози мінеральних добрив, особливо азотних. За даними Рожкова А.О., та ін., [15], частка мінеральних добрив у формуванні врожаю зерна тритикале коливається від 35-40 до 82 %.

Азотні добрива є основою формування оптимальної вегетативної маси та високого врожаю. Специфіка азотного живлення полягає в тому, що цей елемент має вузький діапазон між мінімумом і максимумом, унаслідок чого на рослини шкідливо впливає як його нестача, так і надлишок [21]. Зокрема терміни весняного підживлення, його дози і кратність обумовлюються агрометеорологічними факторами, станом посіву тощо.

Дослідженнями Савчука О.І., Мельничука А.О., Дребота О.В. доведено, що найвищу врожайність зерна тритикале (4,14 т/га) отримали за використання підвищеної дози мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ з роздільним внесенням азоту в три етапи (N_{30} – при посіві, N_{30} – вихід у трубку, N_{30} – налив зерна) в поєднанні з побічною продукцією [22].

За даними вчених Єгуповат Т.В., Дибко М.І. [1] вирощування тритикале озимого за технологією, яка передбачає використання мінеральних добрив у дозі $P_{30-60}K_{30-60} + N_{30}(II)$ – забезпечило урожайність зерна 3,29–3,55 т/га, за мінімальної системи захисту, та 3,55–3,78 т/га за інтегрованої, де ефект від засобів хімізації становив 2,10–2,11 т/га. Приріст урожайності зерна тритикале озимого від застосування мінеральних добрив за двох систем захисту становив 1,62–2,07 т/га відносно до контролю. Внесення азотних добрив у дозі 60 кг/га д.р., сприяло збільшенню урожайності зерна до 4,49 т/га, що перевищувало контроль на 2,78 т/га [23].

Роздрібне внесення азотних добрив забезпечує істотні прирости врожаю зерна й суттєво впливає на вміст білка в зерні. Так, в умовах Західного Лісостепу, урожайність зерна тритикале озимого сорту Гарне, структура рослин і його якість зростали за позакореневого підживлення

посіву сечовиною на фоні внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ до сівби + N_{30} в II етапі органогенезу [24].

Оптимізація живлення тритикале озимого з метою формування високого і якісного врожаю насіння передбачає забезпечення їх як макро-, так і мікроелементами. Ефективним способом забезпечення збалансованого живлення рослин і усунення явища дефіциту тих чи інших мікроелементів є позакореневе листкове підживлення. Варто відзначити, що перспективність їх застосування у фазі інтенсивного росту і розвитку, а також за стресових ситуацій, таких як посуха, низьких температур, у період коли листкове підживлення є практично єдиним способом забезпечення рослин необхідними поживними речовинами [25].

За листкового живлення макро- та мікроелементи легко проникають у рослини тритикале, добре засвоюються, швидко включаються у синтез органічних речовин у листових пластинах або переносяться в інші органи рослин і використовуються в метаболізмі. Позакореневі підживлення посилюють стійкість рослин до несприятливих гідротермічних умов, позитивно впливають на збільшення площі листової поверхні, показників індивідуальної продуктивності та урожайності зерна тритикале. Важливо зауважити, що поєднання допосівної обробки насіння й позакореневого підживлення забезпечує найбільшу ефективність.

Багаточисельними дослідженнями доведено, що в основі теорії формування продуктивності сільськогосподарських культур на всіх його етапах лежить здатність рослин пристосовуватися до змінних факторів навколишнього середовища [16]. Тому технологія вирощування тритикале озимого має забезпечити пристосування до цих змін, тобто бути адаптивною. Її елементи диференціюють відповідно до конкретних ґрунтово-кліматичних, господарських і економічних умов та стану агрофітоценозу.

Висновки. Таким чином, тритикале озиме є перспективною зерновою культурою, яке менш вибагливе до родючості ґрунтів та характеризується високими показниками урожайності зерна за дотримання до технології вирощування. Тритикале є культурою яку можна вирощувати в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, багатофункціонального використання, яка зайняла своє місце в структурі виробництва рослинницької продукції. Переваги і значення тритикале озимого найбільше проявляються за складних погодних умов взимку, оскільки дана культура відзначається високими адаптивними властивостями, що забезпечує одержання стабільних врожаїв.

Збільшенню площі посівів культури тритикале в Україні сприяє розширенню можливостей у використанні зерна на харчові, технічні і

кормові цілі. Великі можливості культури обумовлені й через наростання посушливості й інших аномалій клімату, деградації ґрунтового покриву, погіршення фітосанітарного стану, кризи в продовольчій сфері, що стає не лише землеробською проблемою, а й соціально-економічною та агроекологічною.

Серед головних агротехнічних складових вирощування тритикале озимого належить сортовим особливостям, які мають вирізнятися адаптивними генетичними властивостями та стійкістю до можливих змін біотичних та абіотичних чинників навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О., та ін. Селекційне вдосконалення тритикале за використання пшениці селґта : *монографія*. за ред. Л. О. Рябовол. Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2019. 214 с.

2. Щипак Г. В. Теоретичні основи селекції гексаплоїдних тритикале на адаптивність, урожайність та якість. : *дис. ... д-ра с.-г. наук* : 06.01.05. Харків, 2021. с. 446.

3. Васильєв С. В. Народногосподарське значення тритикале та перспективи його використання для розширення сировинної бази харчових виробництв. *Зернові продукти і комбікорми*. 2016. Вип. 62, І.2. С. 13–18.

4. Ретьман С. В., Ключевич М. М. Хвороби листя тритикале та спельти в Поліссі України. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 1. С. 72–75.

5. Господаренко Г. М., Любич В. В. Хлібопекарські властивості зерна тритикале ярого за різних норм і строків внесення азотних добрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 1. С. 6–9.

6. Олійничук С. Шматкова Г., Маринченко Л. Культура невибаглива, але перспективна. *Харчова і переробна промисловість*. 2004. № 4. С. 10–12.

7. Гіска В. С. Озимі проміжні посіви. *The Ukrainian farmer*. 2011. № 8. С. 20–22.

8. Шевченко В. Е., Гончаров С. В. Тритикале – культура багатопільового використання. URL: <http://www.fadr.msu.ru/fadrnews/messages/2079.html> (дата звернення: 8.02. 2024).

9. Любич, В. В., Железна, В. В., Стратуца Я. С. Перспективи використання тритикале в хлібопекарській промисловості. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 3. 133–143.

10. Рожков А. О. Пузік В. К. Польова схожість і виживаність рослин тритикале ярого за різних варіантів ценотичної напруги. *Вісник*

Сумського національного аграрного університету. 2013. № 3 (25). С. 123–127.

11. Рибалка О. Тритикале заслуговує на більш пильну увагу. <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1909-trytykale-zasluhovuye-na-bilsh-pylnu-uvahu> (Дата звернення 8.02.2024).

12. Щипак Г. В. Петрова А. П., Шевченко Е. Н., Щипак В. Г. Результати селекції озимого тритикале на врожайність, зимостійкість і якість зерна. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2010. Вип. 9. С. 179–188

13. Тритикале в Україні. Білітюк А. П., Гірко В. С., Каленьська С. М., Андрушків М. І. Київ, 2004. 376 с.

14. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П. В. *Зерновиробництво*. Львів: НВФ Укр. технології, 2008. 624 с.

15. Формування продуктивності тритикале ярого в лівобережному Лісостепу України: *монографія* / А. О. Рожков та ін. Х. : Майдан, 2015. 354 с.

16. Юла В.М. Адаптивні технології вирощування зернових культур в Лісостепу. Адаптивні системи землеробства і сучасні агротехнології – основа раціонального землекористування, збереження і відтворення родючості ґрунтів; за ред. В.Ф. Камінського. Київ: ВП «Едельвейс», 2013. С. 255–267.

17. Єгупова Т. В., Романюк П. В. Сучасні технології вирощування тритикале озимого в Правобережному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 7 (808). С. 31–37. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202007-04>.

18. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Ковальчук О. І. Сортові ресурси, як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння тритикале озимого. *Збалансоване природокористування*: 2017. № 4. С. 53–58.

19. Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Агробіологічний потенціал та походження сорту тритикале озимого Стратег. *Наукові доповіді НУБіП України*, 2019. № 2 (78).

20. Волощук О. П., Ковальчук О. І. Продуктивність сортів різних екологічних типів тритикале озимого за вирощування в зоні Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 62. С. 17-30.

21. Веремеєнко С. І., Польовий В. М., Трушева С. С. Зміна складу та властивостей дерново-підзолистих ґрунтів Полісся України під впливом тривалого сільськогосподарського використання: *монографія*. Рівне. НУВГП. 2013. 180 с.

22. Савчук О. І., Мельничук А. О., Дребот О. В. Вплив системи удобрення на продуктивність тритикале озимого (*Triticosecale witt.*) в

умовах осушеного дерново-підзолистого ґрунту Полісся. *Зернові культури*. Том 6. № 1. 2022. С. 116–123.

23. Єгуповат Т. В., Дибко М. І. Вплив елементів технології вирощування на формування врожайності та якості зерна тритикале озимого на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Західного Полісся. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 21. С. 43–51.

24. Свідерко М. Є., Шувар А. М., Беген Л. Л. Ефективність позакореневого підживлення тритикале озимого. *Агротехнічні основи підвищення ефективності виробництва зерна тритикале у різних зонах України* : матеріали наук.-прак. конф., 16–17 черв. 2010 р. Рокині : [Б. в.], 2010. С. 119–124.

25. Боровик С. О. Наукові основи технології вирощування жита озимого. *Аграрні інновації*. 2023. № 21. С. 22–28.

REFERENCES

1. Diordiieva I. P., Riabovol Ya. S., Riabovol L. O., ta in. (2019). Seleksiine vdoskonalennia trytykale za vykorystannia pshenytsi selta : monohrafiia [Breeding improvement of triticale using seltzer wheat]. za red. L. O. Riabovol. Uman : Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr «Vizavi», 214 s. [in Ukrainian].

2. Shchypak H. V. (2021). Teoretychni osnovy seleksii heksaploidnykh trytykale na adaptyvnist, urozhainist ta yakist. [Theoretical basis for breeding hexaploid triticale for adaptability, yield and quality]. : dys. ... d-ra s.-h. nauk : 06.01.05 / Kharkiv, s. 446. [in Ukrainian].

3. Vasyliiev S. V. (2016). Narodnohospodarske znachennia trytykale ta perspektyvy yoho vykorystannia dlia rozshyrennia syrovynnoi bazy kharchovykh vyrobnytstv. [The economic importance of triticale and prospects for its use to expand the raw material base of food production]. *Zernovi produkty i kombikormy*. 62, (I. 2). 13–18. [in Ukrainian].

4. Retman S. V., Kliuchevych M. M. (2017). Khvoroby lystia trytykale ta spelty v Polissi Ukrainy. [Diseases of triticale and spelta leaves in Polissya of Ukraine]. *Ahroekolohichni zhurn*. 1. 72–75. [in Ukrainian].

5. Hospodarenko H. M., Liubych V. V. (2010). Khlibopekarski vlastyvoli zerna trytykale yaroho za riznykh norm i strokiv vnesennia azotnykh dobryv. [Baking properties of spring triticale grain at different rates and timing of nitrogen fertilisation]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 1. 6–9. [in Ukrainian].

6. Oliinychuk S. Shmatkova H., Marynchenko L. (2004). Kultura nevybahlyva, ale perspektyvna. [The culture is unpretentious but promising]. *Kharchova i pererobna promyslovist*. 4. 10–12. [in Ukrainian].

7. Hiska V. S. (2011). Ozymi promizhni posivy. [Winter intermediate crops]. *The Ukrainian farmer*. 8. 20–22. [in Ukrainian].
8. Shevchenko V. E., Honcharov S. V. Trytykale – kultura bahatotsilovoho vykorystannia. [Triticale is a multi-purpose crop]. URL: <http://www.fadr.msu.ru/fadrnews/messages/2079.html> (data zvernennia: 8.02. 2024).
9. Liubych, V. V., Zheliezna, V. V., Stratutsa, Ya. S. (2022). Perspektyvy vykorystannia trytykale v khlibopekarskii promyslovosti. [Prospects for the use of triticale in the baking industry]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. 3. 133–143. [in Ukrainian].
10. Rozhkov A. O. Puzik V. K. (2013). Polova skhozhist i vyzhyvanist roslyn trytykale yaroho za riznykh variantiv tsenotychnoi napruhy. [Field germination and survival of spring triticale plants under different variants of cenotic stress]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. 3 (25). 123–127. [in Ukrainian].
11. Rybalka O. Trytykale zasluhovuie na bilsh pylnu uvahu. [Triticale deserves closer attention]. <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1909-trytykale-zasluhovuye-na-bilsh-pylnu-uvahu> (Data zvernennia 8.02.2024).
12. Shchypak H. V. Petrova A. P., Shevchenko E. N., Shchypak V. H. (2010). Rezultaty selektsii ozymoho trytykale na vrozhainist, zymostiikist i yakist zerna. [Results of breeding winter triticale for yield, winter hardiness and grain quality]. *Visnyk TsNZ APV Kharkivskoi oblasti*. 9. 179–188 [in Ukrainian].
13. Trytykale v Ukraini. (2004). [Triticale in Ukraine]. Bilitiuk A. P., Hirko V. S., Kalenska S. M., Andrushkiv M. I. / Kyiv : 376. [in Ukrainian].
14. Lykhochvor V. V., Petrychenko V. F., Ivashchuk P. V. (2008). Zernovyrobnytstvo. [Grain production]. Lviv: NVF Ukr. tekhnolohii, 624. [in Ukrainian].
15. Formuvannia produktyvnosti trytykale yaroho v livoberezhnomu Lisostepu Ukrainy: monohrafiia (2015). [Formation of spring triticale productivity in the left-bank forest-steppe of Ukraine]. / A. O. Rozhkov ta in. Kh. : Maidan, 354. [in Ukrainian].
16. Yula V.M. (2013). Adaptivni tekhnolohii vyroshchuvannia zernovykh kultur v Lisostepu. Adaptivni systemy zemlerobstva i suchasni ahrotekhnolohii – osnova ratsionalnoho zemlekorystuvannia, zberezhennia i vidtvorennia rodiuchosti gruntiv; [Adaptive technologies for growing grain crops in the Forest-Steppe. Adaptive farming systems and modern agricultural technologies are the basis for rational land use, conservation and restoration of soil fertility]. za red. V.F. Kaminskoho. Kyiv: VP «Edelweis», 255–267. [in Ukrainian].
17. Yehupova T. V., Romaniuk P. V. (2020). Suchasni tekhnolohii vyroshchuvannia trytykale ozymoho v Pravoberezhnomu Lisostepu. [Modern

technologies for growing winter triticale in the Right-Bank Forest-Steppe]. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 7 (808). 31–37. [in Ukrainian]. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk_202007-04.

18. Voloshchuk O. P., Voloshchuk I. S., Hlyva V. V., Kovalchuk O. I. (2017). Sortovi resursy, yak faktor zbilshennia obiemiv vyrobnytstva vysokoiakisnoho nasinnia trytykale ozymoho. [Varietal resources as a factor in increasing the production of high-quality winter triticale seeds]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia*: 4. 53–58. [in Ukrainian].

19. Diordiieva I. P., Riabovol Ya. S., Riabovol L. O. (2019). Ahrobiolohichniy potentsial ta pokhodzhennia sortu trytykale ozymoho Strateh. [Agrobiological potential and origin of winter triticale variety Strateg]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*. 2 (78). [in Ukrainian].

20. Voloshchuk O. P., Kovalchuk O. I. (2017). Produktyvnyy sortiv riznykh ekolohichnykh typiv trytykale ozymoho za vyroshchuvannia v zoni Zakhidnoho Lisostepu Ukrainy. [Productivity of varieties of different ecological types of winter triticale for cultivation in the Western Forest-Steppe zone of Ukraine]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 62. 17–30. [in Ukrainian].

21. Veremeienko S. I., Polovyi V.M., Trusheva S.S. (2013). Zmina skladu ta vlastyvostei dernovo-pidzolystykh gruntiv Polissia Ukrainy pid vplyvom tryvaloho silskohospodarskoho vykorystannia: monohrafiia. [Changes in the composition and properties of sod-podzolic soils of Polissya of Ukraine under the influence of long-term agricultural use]. Rivne. NUVHP. 180. [in Ukrainian].

22. Savchuk O. I., Melnychuk A. O., Drebot O. V. (2022). Vplyv systemy udobrennia na produktyvnyy trytykale ozymoho (*Triticosecale witt.*) v umovakh osushvanoho dernovo-pidzolystoho gruntu Polissia. [Influence of fertilisation system on the productivity of winter triticale (*Triticosecale witt.*) in the conditions of drained sod-podzolic soil of Polissya]. *Zernovi kultury*. 6. (1). 116–123. [in Ukrainian].

23. Yehupovat T. V., Dybko M. I. (2014). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na formuvannia vrozhaivosti ta yakosti zerna trytykale ozymoho na dernovo-pidzolystykh supishchanykh hruntakh Zakhidnoho Polissia. [Influence of elements of cultivation technology on the formation of yield and quality of winter triticale grain on sod-podzolic sandy loam soils of Western Polissya]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv*. 21. 43–51. [in Ukrainian].

24. Sviderko M. Ye., Shuvar A. M., Behen L. L. (2010). Efektyvnyy pozakorenevoho pidzhyvlennia trytykale ozymoho. [Effectiveness of foliar feeding of winter triticale]. *Ahrotekhnichni osnovy pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva zerna trytykale u riznykh zonakh Ukrainy*: materialy

nauk.-prak. konf., 16–17 cherv. 2010 r. Rokyni : [B. v.], 119–124. [in Ukrainian].

25. Borovyk S. O. (2023). Naukovi osnovy tekhnolohii vyroshchuvannia zhyta ozymoho. [Scientific basis of winter rye cultivation technology]. *Ahrarni innovatsii*. 21. 22–28. [in Ukrainian].

H. Y. Hetman, Y. V. Storozhuk

Vinnytsia National Agrarian University

Technological elements of cultivation winter triticale

Relevance. The use of triticale, which combines the high productivity potential of wheat with the enhanced adaptive properties of rye, is an effective way to meet the needs of the population for organic food and livestock for high-quality feed. Triticale is a crop that can be grown in different soil and climatic zones and has a multifunctional use, which has taken its place in the structure of crop production. The potential yield of the best triticale varieties exceeds 10 tonnes per hectare. However, despite this, triticale still does not occupy a proper place in the structure of grain crops in Ukraine. The increase in the area under triticale crops in Ukraine will help expand opportunities for using the grain for food, technical and fodder purposes.

The aim of the work is to assess the current state of winter triticale cultivation, to analyse the data from the literature on technological measures to increase grain yields of the crop.

Methods. The methodological tools of the work included: comparative analysis, dialectical method, economic and statistical method, synthesis, theoretical generalization, analytical and expert evaluation method. Based on the results of the analysis of domestic and foreign scientific publications, as well as the processing of Internet resource data, the data obtained on the cultivation of winter triticale were formed, the main technological factors influencing its productivity were analyzed and outlined.

Research results. Winter triticale is an intensive crop with a fairly high resource intensity of technology, which, under conditions of sufficient moisture and nutrient supply, forms a high level of yield. A prerequisite for ensuring stable yields of triticale grain is the application of mineral fertilizers, with the levels of their application depending on the type of soil and its fertility. The main attention should be paid to optimizing nitrogen nutrition, as this crop is more biologically active in the accumulation of protein in the grain compared to other cereals. Triticale responds positively to high fertilizer rates.

Conclusions. The use of mineral fertilizers in scientifically recommended doses in modern agrotechnologies of triticale cultivation is an integral part and is environmentally safe for the environment and human health. Foliar fertilization is an effective way to ensure balanced plant nutrition and eliminate the deficiency of certain trace elements.

Keywords: winter triticale, variety, fertilizer system, productivity, grain quality.

УДК 635.652:631.53.027:631.816.3.031](292.485:477.4)

Л.М. Поташова, канд. с.-г. наук, доцент
Ю.В. Воропай, канд. с.-г. наук, асистент
В.Д. Дімов, аспірант
Державний біотехнологічний університет
(Харків, Україна)

УРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА РЯДКОВОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати дворічних досліджень впливу допосівної обробки насіння та рядкового внесення добрив на ріст і формування врожайності квасолі сорту Мавка у Східному Лісостепу України. Встановлено, що застосування нітроамофоски і нових формуляцій добрив, таких як Актібїон, Фос, Еліт і Фуерза, збільшують виживаність рослин перед збиранням урожаю у порівнянні з абсолютним контролем – допосівна обробка насіння водою без рядкового внесення добрив. Рядкове внесення добрив поліщило формування структурних показників урожаю квасолі, особливо на варіантах з інокуляцією насіння Ризогуміном. Рядкове внесення нових формуляцій добрив у комплексі з допосівною обробкою насіння Ризогуміном забезпечило більшу врожайність у порівнянні з внесенням нітроамофоски. Серед досліджуваних добрив найвища врожайність у середньому за два роки досліджень одержана на варіантах Ризогумін + Еліт – 1,82 т/га і Ризогумін + Фуерза – 1,80 т/га; на контролі – 1,50 т/га.

Ключові слова: квасоля, інокуляція, добрива, структура врожаю, врожайність.

Вступ. Квасоля цінна високобілкова харчова культура, яка має багатостороннє використання в народному господарстві. В її насінні міститься 22-27 % білка (із незамінних амінокислот уміст лізину коливається у межах 2-4 %, триптофану – 0,1-0,2 %), 50-60% вуглеводів, до 3,6% жиру. Квасоля має високу енергетичну цінність, в 100 г зерна міститься 309 ккал (1293 кДж), що в 2 рази перевищує м'ясо яловичини та в 7 разів – м'ясо риби. Особлива користь квасолі в гармонійному поєднанні високоякісного білка з цукром, крохмалем, вітамінами, мінералами і незамінними амінокислотами. Квасоля багата на вітаміни А, В₁, В₂, В₆, С, РР і вітамін Е – природний антиоксидант [1, с. 7].

У технології вирощування квасолі звичайної важливе значення має система живлення рослин з використанням інокуляції насіння азотфіксуючими препаратами. Дискусійним є питання щодо впливу мінерального живлення на симбіотичну активність, ріст і врожайність квасолі. На сьогодні розширився асортимент удобрювальних речовин. Поряд з класичними мінеральними та органічними добривами все

більше виробляють комплексні гранульовані органо-мінеральні препарати в хелатованій формі, що збагачені макро- і мікроелементами та органічним азотом. Дія таких препаратів на врожайність сільськогосподарських культур визначається способами і нормами внесення, ґрунтово-кліматичними умовами, тощо. Мета досліджень полягала у вивченні ефективності впливу допосівної інокуляції насіння в поєднанні з внесенням нових формуляцій мінеральних добрив на формування врожайності квасолі в умовах Східного Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Квасоля з усіх зернобобових культур найбільш вибаглива до умов мінерального живлення. На утворення 1 т зерна квасоля використовує з ґрунту 55 кг азоту, 18 кг фосфору і 45 кг калію [2, с. 24].

За даними представленими в монографії Ф.С. Стаканова одні дослідники вважають, що для отримання високої врожайності квасолі необхідно вносити лише фосфорно-калійні добрива, а для забезпечення рослин азотом достатньо діяльності бульбочкових бактерій. Вони не рекомендують вносити азот через пригнічення симбіотичної азотфіксації. У той же час квасоля погано реагує на фосфорні добрива. Внесення їх без азотних добрив знижує врожайність. Ці дослідники констатують, що азотні добрива необхідно вносити разом із фосфорно-калійними в кількостях, які забезпечують отримання високого врожаю. Вказано також на позитивну роль молібдену, марганцю і кобальту в підвищенні врожайності та якості зерна квасолі [3, с. 119-140].

У квасолі невелика здатність до симбіотичної азотфіксації, посіви квасолі звичайної за вегетаційний період накопичують 30-70 кг/га біологічного азоту [4, с. 84]. У роботі закордонних авторів зазначено, що внесення невеликої кількості мінерального азоту (15–30 кг/га) може підсилити формування бульбочок на кореневій системі рослин квасолі звичайної [5, с. 92].

В останні роки дослідження щодо комплексного впливу інокуляції та удобрення на симбіотичну активність, ріст і розвиток квасолі проводилися переважно в Лісостепу Правобережному і Західному [6, 58; 7, с. 9, 12; 8, с. 423; 9, с. 148-150; 10, с. 83]. У роботах авторів відмічене збільшення врожайності квасолі в наслідок застосування запропонованих агротехнічних заходів.

Матеріали і методи досліджень. На дослідному полі університету в 2020 – 2021 рр. проводилися польові дослідження з визначення впливу допосівної обробки насіння і рядкового внесення добрив на врожайність квасолі сорту Мавка. Ґрунт – чорнозем типовий, важкосуглинковий, на карбонатному лесі. Польові досліди закладено методом розщеплених ділянок у триразовому повторенні. Загальна

площа ділянки – 12 м², облікової – 10 м². Норма висіву насіння кvasолі становила 500 тис. шт./га.

Схемою досліду передбачалися такі варіанти: фактор А – допосівна обробка насіння: 1. Н₂О (контроль), 2. Ризогумін; Фактор Б – рядкове внесення добрив: 1. Без добрив (контроль), 2. Нітроамофоска (НАФК), 3. Дюра СОП Актібіон, 4. Дюра СОП Фос, 5. Дюра СОП Еліт, 6. Реновейшн Фуерза. Характеристика досліджуваних добрив представлена в таблиці 1.

Таблиця 1. Уміст діючих речовин у досліджуваних добривах, %

Склад	НАФК	Актібіон	Фос	Еліт	Фуерза
N	16	9	4	10	8
P ₂ Q ₅	16	20	26	10	14
K ₂ O	16	12	12	17	6
SO ₃		15	10	20	13
CaO			16		2,5
Mg		2	2	2	2
Fe		0,5	0,5	0,5	1
Mn		0,01	0,01	0,02	
Zn		0,01	0,01	0,02	0,1
B		0,1	0,1	0,1	
Гуміновий екстракт					6
L-амінокислоти					0,5

Усі добрива вносили в посівне ложе у рекомендованій ваговій нормі 70 т/га. Постачальник добрив – дочірнє підприємство ТОВ ФЕРТЧЕМ, офіційний дистриб'ютор і представник іспанської групи компаній TERVALIS. Фенологічні і біометричні спостереження проводили згідно загальноприйнятої методики [11].

Результати досліджень та їх обговорення. Погода під час вегетаційного періоду кvasолі характеризувалася певними особливості і коливалася по роках досліджень. Беручі до уваги середні багаторічні кліматичні дані, сівбу кvasолі на дослідному полі розпочинали у другій декаді травня, а збирання врожаю проводили у першій декаді вересня. З огляду на це, особливу увагу щодо спостережень за гідротермічними умовами, приділяли періоду травень – серпень, коли відбувався ріст і розвиток кvasолі, формувалася її врожайність (табл. 2-3).

**Таблиця 2. Температура повітря за вегетаційний період квасолі
(за даними МПТ «Рогань»)**

Місяці	Температура, °С				
	Декади			Середня за місяць	Багаторічна
	1	2	3		
2020 р.					
Квітень	7,9	7,5	11,0	8,8	8,3
Травень	14,3	13,1	13,2	13,5	15,4
Червень	18,5	24,4	22,9	21,9	19,2
Липень	24,8	21,0	22,5	22,8	20,5
Серпень	22,0	20,8	21,3	21,4	19,6
Вересень	22,3	16,7	17,3	18,8	13,8
2021 р.					
Квітень	6,8	10,0	9,3	8,7	8,3
Травень	13,4	16,5	18,5	16,1	15,4
Червень	15,4	21,4	25,6	20,8	19,2
Липень	23,6	27,0	23,7	24,8	20,5
Серпень	26,2	25,0	23,0	24,7	19,6
Вересень	15,1	17,4	8,8	13,8	13,8

**Таблиця 3. Кількість опадів за вегетаційний період квасолі
(за даними МПТ «Рогань»)**

Місяці	Опади, мм				
	Декади			Сума	Багаторічна
	1	2	3		
2020 р.					
Квітень	0,4	5,3	8,0	13,7	35
Травень	18,6	14,2	75,5	108,3	49
Червень	33,0	19,8	1,4	54,2	59
Липень	7,0	92,0	7,0	106,0	71
Серпень	0,0	0,0	5,8	5,8	56
Вересень	0,0	0,0	1,3	1,3	43
2021 р.					
Квітень	8,6	20,7	14,4	43,7	35
Травень	14,0	28,7	8,8	51,5	49
Червень	50,8	23,4	7,7	81,0	59
Липень	15,7	0,0	3,8	19,5	71
Серпень	2,2	5,9	3,7	11,8	56
Вересень	2,3	18,3	11,4	32,0	43

Квітень 2020 р. за середніми місячними температурами на 0,5 °С перевищував багаторічний показник, а опади становили лише 39,1 % до

кліматичної норми. Середня температура повітря у травні виявилася на $1,9^{\circ}\text{C}$ нижче за багаторічний показник, а опади на $59,3$ мм перевищували кліматичну норму. Такі погодні умови уповільнили появу сходів, повна фаза яких відмічена за 13 діб після посіву – 27 травня.

Спекотні і посушливі умови під час гілкування, бутонізації і початку цвітіння (2-3 декади червня – 1 липня) обумовили сильну конкуренцію рослин за вологу, що спричинило засихання ослаблених рослин, особливо на варіантах з рядковим унесення добрив.

У другій декаді липня температура повітря знизилася завдяки рясним дощам – $92,0$ мм, що поліпшило процес формування бобів. Налив бобів відбувався за сприятливої температури ($22,5^{\circ}\text{C}$) і певного дефіциту опадів (3 декада – $7,0$ мм). У серпні під час досягання і повної стиглості бобів середня місячна температура на $1,8^{\circ}\text{C}$ перевищувала багаторічний показник, дощів майже не випадало – $5,8$ мм. Урожай збирали на початку вересня за сприятливих гідротермічних умов.

У квітні 2021 р. середньомісячна температура повітря на $0,4^{\circ}\text{C}$ перевищувала багаторічний показник, а опади становили $124,8$ % до кліматичної норми. Травень виявився на $0,7^{\circ}\text{C}$ теплішим за багаторічний показник, а опади на $2,5$ мм перевищували норму. Це забезпечило формування дружніх сходів на 9-й день після посіву – 25 травня.

У першій декаді червня в фазі утворення першого трійчастого листка стояла прохолодна – $15,4^{\circ}\text{C}$ і дощова – $50,8$ мм погода. У другій декаді з початком гілкування рослин істотно потеплішало – $21,4^{\circ}\text{C}$ і пройшли дощі – $23,4$ мм. У третій декаді під час бутонізації почалася спека – $25,6^{\circ}\text{C}$ і відносна посуха – $7,0$ мм.

У першій декаді липня з початком цвітіння температура знизилася за рахунок незначних опадів – $15,7$ мм. Подальший період вегетації квасолі характеризувався значною спекою і дефіцитом опадів. Середньомісячна температура липня становила $24,8^{\circ}\text{C}$, серпня – $24,7^{\circ}\text{C}$, а сумарна кількість опадів відповідно – $19,5$ і $11,8$ мм. Це негативно вплинуло не лише на симбіотичну фіксацію молекулярного азоту ризобіями і засвоєння мінеральних елементів з різних формуляцій добрив, але й на формування структурних показників урожаю та його величину.

Результати підрахунку густоти рослин під час повних сходів і напередодні збирання врожаю та розрахунку польової схожості і виживаності представлені в таблиці 4.

Таблиця 4. Густота, польова схожість і виживаність рослин квасолі залежно від інокуляції та внесення добрив

Допосівна обробка насіння	Рядкове внесення добрив	Густота, шт./м ²		Польова схожість, %	Вживаність, %
		сходів	перед збиранням		
2020 р.					
Н ₂ О	Без добрив	43,0	30,5	86,0	70,9
	НАФК	41,7	30,2	83,4	72,4
	Актібіон	41,8	30,4	83,6	72,7
	Фос	41,5	30,3	83,0	73,0
	Еліт	41,4	29,5	82,8	71,2
	Фуерза	41,5	29,5	83,0	71,1
Ризогумін	Без добрив	43,1	30,6	86,2	71,0
	НАФК	41,8	30,4	83,6	72,7
	Актібіон	41,9	30,7	83,8	73,3
	Фос	41,6	30,4	83,2	73,1
	Еліт	41,5	29,6	83,0	71,3
	Фуерза	41,7	29,7	83,4	71,2
2021 р.					
Н ₂ О	Без добрив	44,9	41,4	89,8	92,2
	НАФК	43,7	40,5	87,4	92,7
	Актібіон	43,8	40,9	87,6	93,4
	Фос	42,8	40,2	85,6	93,9
	Еліт	43,6	41,0	87,2	94,0
	Фуерза	43,8	40,8	87,6	92,9
Ризогумін	Без добрив	45,0	41,6	90,0	92,4
	НАФК	43,8	40,6	87,6	92,7
	Актібіон	43,9	41,3	87,8	94,1
	Фос	43,1	40,6	86,2	94,2
	Еліт	43,7	41,2	87,4	94,3
	Фуерза	43,9	40,9	87,8	93,2

У 2020 р. густота сходів по варіантах досліду коливалася в межах 41,4-43,1 шт./м², а польова схожість – у межах 82,8-86,2 %. Мінімальні показники відмічені за допосівної обробки насіння водою і рядкового внесення добрива Еліт, максимальні – за інокуляції Ризогуміном без застосування добрив.

У 2021 р., завдяки сприятливим гідротермічним умовам, густота сходів і польова схожість збільшилися і змінювалися від 43,1 до 45,0 шт./м², польова схожість – від 86,2 до 90,0 %. Найменші величини

спостерігалися за інокуляції насіння Ризогуміном і внесення в рядки добрива Фос, а найбільші – на варіанті Ризогумін без добрив.

Густота рослин перед збиранням урожаю в перший рік досліджень коливалася від 29,5 до 30,6 шт./м², у другий рік – від 40,2 до 41,6 шт./м². Найменша кількість продуктивних рослин у 2020 р. зберіглася за застосування добрив Еліт і Фуерза з допосівною обробкою насіння водою. У 2021 р. – на варіанті вода + Фос. Найбільша густота рослин перед збиранням урожаю у 2020 р. відмічена за інокуляції насіння Ризогуміном і рядкового внесення Актібіоном, у 2021 р. – на варіанті Ризогумін без добрив.

У 2020 р. виживаність рослин змінювалася від 70,9% за абсолютного контролю до 73,3% за застосування Ризогуміну з Актібіоном. У 2021 р. найменшим цей показник також відмічений на контрольному варіанті – 92,2%, а найбільший – на варіанті Ризогумін + Еліт – 94,3%.

Причиною нижчої виживаності рослин у 2020 р. вірогідно, був холодний стрес на початкових етапах росту квасолі, коли середньодобова температура становила близько 14 °С. У цілому рядкове внесення добрив у посівне ложе в рекомендованих нормах спричиняє певний десикаційний ефект унаслідок поглинання вологи гранулами і підсушування ґрунту навколо коренів рослин.

Серед біометричних і структурних елементів урожаю визначали висоту рослин, кількість бобів і насінин, масу 1000 насінин і масу насіння з однієї рослини (табл. 5).

Найбільша висота рослин у всіх варіантах відмічена за рядкового внесення Нітроамофоски. У 2020 р. за допосівної обробки насіння водою висота рослин на варіанті з нітроамофоскою становила 64,4 см, за інокуляції Ризогуміном – 65,0 см, у 2021 р. – відповідно 61,6 і 63,2 см. Найнижчими по роках досліджень виявилися рослини на варіантах без добрив та варіантах із застосуванням Фос.

У 2020 р. кількість бобів на одній рослині за допосівної обробки насіння водою коливалася в межах 7,4-9,4 шт., за інокуляції Ризогуміном – у межах 8,3-10,6 шт. У 2021 р. цей показник змінювався відповідно в межах 4,5-5,8 і 5,0-5,9 шт. При цьому найменша кількість бобів відмічена на варіантах без добрив, а найбільша у 2020 р. – за рядкового внесення Еліт, у 2021 р. – за використання Фуерза.

У 2020 р. кількість насінин на одній рослині за допосівної обробки насіння водою коливалася від 25,5 до 40,0 шт., за інокуляції Ризогуміном – від 29,3 до 42,7 шт. У 2021 р. сформувалося менше насінин на рослині: за допосівної обробки насіння водою – від 17,7 до 23,4 шт., за інокуляції Ризогуміном від 19,6 до 24,1 шт. Із мінімумом на варіантах без добрив і максимумом за застосування Фуерза.

Таблиця 5. Структура врожаю квасолі залежно від інокуляції та внесення добрив

Допосівна обробка насіння	Рядкове внесення добрив	Висота рослин, см	Кількість, шт.		Маса, г	
			бобів	зерен	1000 зерен	з однієї рослини
2020 р.						
H ₂ O	Без добрив	61,4	7,4	25,5	245	6,25
	НАФК	64,4	7,6	27,6	234	6,46
	Актібіон	61,5	9,2	40,0	209	8,36
	Фос	56,8	7,8	30,5	259	7,90
	Еліт	62,9	9,4	35,0	240	8,40
	Фуерза	63,0	8,6	31,4	248	7,79
Ризогумін	Без добрив	61,7	8,3	29,3	249	7,30
	НАФК	65,0	9,0	32,8	242	7,94
	Актібіон	64,0	9,7	42,7	203	8,67
	Фос	62,3	8,8	34,5	245	8,45
	Еліт	65,5	10,6	39,5	246	9,72
	Фуерза	63,7	8,9	32,7	253	8,27
2021 р.						
H ₂ O	Без добрив	54,1	4,5	17,7	179	3,17
	НАФК	61,6	4,7	18,3	180	3,29
	Актібіон	61,2	5,0	19,0	180	3,42
	Фос	58,9	5,4	17,8	193	3,44
	Еліт	60,8	5,7	21,5	194	4,17
	Фуерза	59,1	5,8	23,4	189	4,42
Ризогумін	Без добрив	54,5	5,0	19,6	170	3,33
	НАФК	63,2	5,1	20,2	173	3,49
	Актібіон	62,5	5,1	19,8	178	3,52
	Фос	62,8	5,8	19,7	188	3,70
	Еліт	62,9	5,8	22,8	192	4,38
	Фуерза	60,4	5,9	24,1	190	4,58

У 2020 р. за допосівної обробки насіння водою маса 1000 зерен коливалася від 209 г на варіанті з Актібіоном до 259 г на варіанті з Фос; за інокуляції насіння Ризогуміном змінювалася від 203 г (Актібіон) до 253 г (Фуерза).

У 2021 р. маса 1000 зерен виявилася значно меншою через більш спекотні й посушливі умови під час наливу і досягання бобів. За допосівної обробки насіння водою вона коливалася від 179 г на варіанті без добрив до 194 г на варіанті з Еліт. За інокуляції насіння Ризогуміном

цей показник змінювався від 170 г на варіанті без добрив до 192 г на варіанті з Еліт.

У 2020 р. маса зерна з однієї рослини за допосівної обробки насіння водою коливалася від 6,25 г на варіанті без добрив до 8,40 г на варіанті з Еліт. Більшою маса 1000 зерен спостерігалася за інокуляції насіння Ризогумініом: без добрив – 7,30 г, Еліт – 9,72 г.

У 2021 р. маса зерна з однієї рослини змінювалася в межах 3,17-4,42 г за допосівної обробки насіння водою і в межах 3,33-4,58 г. за інокуляції насіння Ризогумініом. Найменша маса зерна на одній рослині сформувалася без внесення добрив, а найбільша – за застосування Фуерза.

У 2020 р. врожайність квасолі коливалася в межах 1,76-2,12 т/га за допосівної обробки насіння водою і в межах 1,96-2,13 т/га за інокуляції Ризогумініом. Найменша врожайність отримана на варіантах без добрив, а найбільша – на варіантах Актібіон і Еліт (табл. 6).

Таблиця 6. Урожайність квасолі залежно від інокуляції та внесення добрив

Допосівна обробка насіння (фактор А)	Рядкове внесення добрив (фактор Б)	Урожайність, т/га			Приріст	
		2020 р.	2021 р.	Середнє	т/га	%
Н ₂ О	Без добрив	1,76	1,24	1,50	-	-
	НАФК	1,93	1,25	1,59	0,09	6,0
	Актібіон	2,12	1,30	1,71	0,21	14,0
	Фос	2,03	1,25	1,64	0,14	9,3
	Еліт	2,07	1,43	1,75	0,25	16,7
	Фуерза	1,96	1,54	1,74	0,24	16,0
Ризогумін	Без добрив	1,96	1,30	1,63	0,13	8,7
	НАФК	1,98	1,32	1,65	0,15	10,0
	Актібіон	2,12	1,38	1,75	0,25	16,7
	Фос	2,03	1,40	1,68	0,18	12,0
	Еліт	2,13	1,51	1,82	0,32	21,3
	Фуерза	2,01	1,59	1,80	0,30	20,0
НІР ₀₅ А		0,10	0,05			
НІР ₀₅ Б		0,12	0,08			
НІР ₀₅ АБ		0,19	0,12			

У 2021 р. урожайність квасолі виявилася меншою. За допосівної обробки насіння водою вона змінювалася від 1,24 т/га на варіанті без добрив до 1,54 т/га на варіанті з Фуерза; за інокуляції Ризогуміном – відповідно від 1,30 до 1,59 т/га.

У середньому за два роки досліджень найбільша врожайність квасолі отримана на варіантах з Еліт: за допосівної обробки насіння водою – 1,75 т/га (приріст 0,25 т/га або 16,7%), за інокуляції Ризогуміном – 1,82 т/га (приріст 0,32 т/га або 21,3%). Другим за величиною врожайності квасолі виявилось використання добрива Фуерза відповідно 1,74 т/га (приріст 0,24 т/га або 16,0%) і 1,80 т/га (приріст 0,30 т/га або 20,0%). Добриво Актібіон забезпечило врожайність 1,71 т/га (приріст 0,21 т/га або 14,0%) за допосівної обробки насіння водою і 1,75 т/га (приріст 0,25 т/га або 16,75%) за інокуляції насіння Ризогуміном.

Меншу ефективність щодо формування врожаю квасолі виявило добриво Фос: за допосівної обробки насіння водою – 1,64 т/га, за інокуляції насіння Ризогуміном – 1,68 т/га; приріст відповідно 0,14 і 0,16 т/га або 9,3 і 12,0%. Рядкове внесення нітроамфоски забезпечило найменший приріст урожайності відносно абсолютного контролю: за допосівної обробки насіння водою – 0,09 т/га або 6,0%, за інокуляції насіння Ризогуміном – 0,15 т/га або 10,0%.

Висновки. Таким чином, рядкове внесення нових формуляцій добрив у комплексі з допосівною обробкою насіння Ризогуміном забезпечило більшу врожайність у порівнянні з внесення Нітроамфоски. Серед досліджуваних добрив найвища врожайність у середньому за два роки досліджень одержана на варіантах Ризогумін + Еліт – 1,82 т/га і Ризогумін + Фуерза – 1,80 т/га; на контролі – 1,50 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мазур В.А., Дідур І.М., Мазур О.В., Мазур О.В. Особливості прояву господарсько-біологічних ознак квасолі звичайної (*Phaseolus Vulgaris* L.) в умовах Лісостепу Правобережного: монографія, Вінниця: ТОВ "Друк", 2021. 256 с.
2. Камінський І.В. Ефективність використання зернобобових культур у польових сівоzmінах як попередника. *Економіка АПК*, 2013. № 10. С. 24–27.
3. Стаканов Ф.С. Фасоль. Монографія. Кишинев: Штиинца, 1986. 195 с.
4. Кравченко В.С., Кононенко Л.М., Вишневська Л.В. Чинчик О.С., Оліфорович В.О. Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Вип. 92, 2019. С. 83-91.

5. Hungria M., Campo R., Mendes I. Benefits of inoculation of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) crop with efficient and competitive *Rhizobium tropici* strains. *Biology and Fertility of Soils*. 2003. Vol. 39. P. 88–93. doi: 10.1007/s00374-003-0682-6.

6. Доктор Н.М., Новицька Н.В. Вплив мінеральних добрив та інокуляції насіння на симбіотичну діяльність рослин квасолі звичайної. Таврійський наук. вісник: наук. журн. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2019. Вип. 105. Т. 1. С. 55–60.

7. Колісник О.М. Урожайність насіння квасолі залежно від удобрення та застосування інокуляції насіння в умовах правобережного Лісостепу України. *Sciences of Europa*. 2020. Vol. 1, № 50. С. 3-13.

8. Didur I., Chynchyk O., Pansyreva H. et. al. Effect of fertilizers for *Phaseolus vulgaris* L. productivity in Western Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, Iss. 1. P. 419–424. doi: 10.15421/2021_61.

9. Панчишин В.З., Стоцька С.В., Мойсієнко В.В., Фоміна О.П. Продуктивність квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*) залежно від елементів технології вирощування. *Таврійський наук. вісник*. 2021. Вип. 118. С. 145–151. doi: 10.32851/2226-0099.2021.118.18.

10. Сівак Н.В. Шляхи підвищення продуктивності квасолі звичайної за рахунок мінерального удобрення і біологічних препаратів в умовах Лісостепу Західного. Дис. на здобуття наук. ступеня доктора філософії. Рукопис. К.-Подільський, 2023. 156 с.

11. Ермантраут Е.Р., Малиновський А.С., Дідора В.Г. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник. Житомир: ЖНАЕУ 2010. 124 с.

REFERENCES

1. Mazur V.A., Didur I.M., Mazur O.V. & Mazur O.V. (2021) *Features manifestation of economic and biological characteristics of common bean (Phaseolus Vulgaris L.) in the conditions of Pravoberezhny Forest Steppe*. Vinnytsia: "Druk" LLC [in Ukrainian].

2. Kaminsky I.V. (2013) Effectiveness of the use of leguminous crops in field crop rotations as a precursor. *Economics of APC*, 10, 24-27 [in Ukrainian].

3. Stakanov F.S. (1986) *Beans*. Chisinau: Shtiintsa [in Moldova].

4. Kravchenko V.S., Kononenko L.M., Vishnevskaya L.V., Chynchyk O.S., & Oliforovych V.O. (2019) Biologization of the cultivation of leguminous crops in Ukraine, analysis and perspective. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*, 92, 83-91 [in Ukrainian].

5. Hungria M., Campo R. & Mendes I. (2003) Benefits of inoculation of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) crop with efficient and competitive

Rhizobium tropici strains. *Biology and Fertility of Soils*, 39, 88-93. DOI: 10.1007/s00374-003-0682-6

6. Doctor N.M., Novytska N.V. (2019) The effect of mineral fertilizers and seed inoculation on the symbiotic activity of common bean plants. *Tavriyskyi Nauk. Bulletin: Science. journal Kherson: Helvetica Publishing House*, 105, 1, 55-60 [in Ukrainian].

7. Kolisnyk O.M. (2020). The yield of bean seeds depending on fertilization and the use of seed inoculation in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Sciences of Europe*. 1, 50, 3-13 [in Ukrainian].

8. Didur I., Chynchyk O., Pansyryeva H. et. al. (2021). Effect of fertilizers for *Phaseolus vulgaris* L. productivity in Western Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 11, 1, 419-424. DOI: 10.15421/2021_61 [in Ukrainian].

9. Panchyshyn V.Z., Stotska S.V., Moisienko V.V. & Fomina O.P. (2021) Productivity of common bean (*Phaseolus vulgaris*) depending on elements of growing technology. *Tavriyskyi Nauk. herald*. 118, 145-151. DOI: 10.32851/2226-0099.2021.118.18 [in Ukrainian].

10. Sivak N.V. (2023). *Ways of increasing the productivity of common beans due to mineral fertilizers and biological preparations in the conditions of the Western Forest Steppe*. Diss. for obtaining sciences. degree of doctor of philosophy. K.-Podilskyi [in Ukrainian].

11. Ehrmantraut E.R., Malinovskiy A.S. & Didora V.G. (2010). *Methodology of scientific research in agronomy*. Zhytomyr: ZhNAEU [in Ukrainian].

L.M. Potashova, Ph.D. s.-g. Sciences, associate professor

Yu.V. Voropai, Ph.D. s.-g. Science, assistant

V.D. Dimov, graduate student

State Biotechnological University

Kharkiv, Ukraine

Influence of seed inoculation and row application of fertilizers on bean yield in the Eastern Forest Steppe of Ukraine

Introduction. The plant nutrition system which uses seed inoculation with nitrogen-fixing drugs is a big advance in the technology of growing common beans. The question of the effect of mineral nutrition on symbiotic activity, growth and yield of beans is debatable. Now complex granulated organic-mineral preparations in chelated form enriched with macro- and microelements and organic nitrogen are produced.

The purpose of the research was to study the effectiveness of pre-sowing seed inoculation in combination with the introduction of new versions of mineral fertilizers on forming bean yield in the conditions of the Eastern Forest Steppe of Ukraine.

Research materials and methods. In 2020-2021, field studies were conducted at the university's experimental field to determine the effect of pre-sowing seed treatment and row fertilization on the yield of beans of the Mavka variety. Field experiments were carried

out by the method of split plots in three repetitions. The total area of the site is 12 m², the registered area is 10 m². The norm of bean seed sowing was 500,000 pieces/ha. The scheme of the two-factor experiment is as follows: factor A – pre-sowing seed treatment: 1. H₂O (control), 2. Rhizohumin; Factor B – row application of fertilizers: 1. No fertilizers (control), 2. Nitroamophoska (NAFK), 3. Dura SOP Actibion, 4. Dura SOP Phos, 5. Dura SOP Elite, 6. Renovation Fuerza.

Research results. It was established that the use of Nitroamofoska (a complex nitrogen fertilizer NH₄H₂PO₄+NH₄NO₃+KCl) and new formulations of fertilizers, such as Actibion, Phos, Elite and Fuerza, increase the survival of plants before harvesting compared to the absolute control - pre-sowing treatment of seeds with water without row application of fertilizers. The application of fertilizers improved the formation of structural parameters of the bean crop, especially on variants with seed inoculation with Rhizohumin.

On average, over the two years of research, the highest yield of beans was obtained on the Elite variants: with pre-sowing treatment of seeds with water - 1.75 t/ha (increase of 0.25 t/ha or 16.7%), with inoculation with Rhizohumin - 1.82 t/ha (increase of 0.32 t/ha or 21.3%). The second highest yield of beans turned out to be the use of Fuerza fertilizer, respectively 1.74 t/ha (increase of 0.24 t/ha or 16.0%) and 1.80 t/ha (increase of 0.30 t/ha or 20.0%). Actibion fertilizer provided a yield of 1.71 t/ha (increase of 0.21 t/ha or 14.0%) with pre-sowing seed treatment with water and 1.75 t/ha (increase of 0.25 t/ha or 16.7%) by seed inoculation with Rhizoguminum.

Fos fertilizer was less effective in terms of bean crop formation: with pre-sowing treatment of seeds with water – 1.64 t/ha, with seed inoculation with Rhizohumin – 1.68 t/ha; an increase of 0.14 and 0.16 t/ha or 9.3 and 12.0%, respectively. Row application of Nitroammofoska provided the smallest increase in yield relative to absolute control: with pre-sowing treatment of seeds with water – 0.09 t/ha or 6.0%, with seed inoculation with Rhizohumin – 0.15 t/ha or 10.0%.

Conclusions. Row application of new formulations of fertilizers in a combination with pre-sowing treatment of seeds with Rhizogumin ensured a higher yield compared to the application of Nitroamofoska. Among the investigated fertilizers, the highest yield on average over two years of research was obtained on the variants Rhizohumin + Elite - 1.82 t/ha and Rhizohumin + Fuerza - 1.80 t/ha; on control - 1.50 t/ha.

Key words: beans, inoculation, fertilizers, crop structure, yield.

Стаття надійшла до редакції 30.04.2024

СЕЛЕКЦІЯ І НАСІННИЦТВО

УДК 631.527: 633.13

А.І. Кравченко, д-р філософії з агрономії
Т.І. Гопцій, д-р с.-г. наук, професор
Державний біотехнологічний університет
(Харків, Україна)

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ ЗРАЗКІВ ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО ЗА ВРОЖАЙНІСТЮ

Завдяки поживним якостям овес голозерний є цінною культурою. У сприятливих умовах зростання сучасні голозерні сорти вівса здатні давати стабільно високу врожайність. Разом з тим, низька адаптивність сортів в мінливих умовах середовища призводить до зниження врожайності. Тому, основним завданням селекції є створення високопродуктивних сортів з високим потенціалом адаптивності. Основною метою дослідження була оцінка 45 генотипів вівса голозерного в умовах Лівобережного Лісостепу України за врожайністю та показниками екологічної пластичності та стабільності. Завданням дослідження було виділення кращих зразків з високим проявом показників адаптивності. Для комплексної оцінки адаптивності визначали екологічну пластичність і стабільність зразків з обчисленням лінійної регресії (b_i), екологічної стабільності (σ^2), індексу умов середовища (I_j). Індекс умовного середовища (I_j) у 2019 і 2021 рр. був позитивним і дорівнював 1,0 і 3,5, відповідно. В 2020 р. мав від'ємний показник $I_j = -4,6$ і характеризувався як несприятливий для формування врожайності вівса голозерного. Максимальне значення урожайності мали зразки Алдан, Boudrais, Аграмак, Бекас та Вировец. Обчислення лінійної регресії (b_i) дали можливість визначити, що зразки – ОМ 11-3007/3, АС Percy, Boudrais, Вятский – належать до групи зразків інтенсивного типу, зразки – Вандроуник і Валдин 765 – мають високу залежність від умов вирощування, а зразки – Скарб України, Багет, Алдан, Тайдон і Тарский голозерный – є більш стабільними. За результатами обчислення екологічної стабільності (σ^2) встановлено, що найбільш стабільними ($\sigma^2=0,0$) за рівнем формування врожайності протягом років дослідження є зразки Скарб України, ОМ 11-3007/3, Saul, Соломон, Rhianon, АС Percy, Тюменский голозерный, Першерон та Прогресс. Отже, отримані результати дають можливість виділити найбільш цінні зразки – Скарб України ($b_i=0,9$; $\sigma^2=0,0$), Соломон ($b_i=0,8$; $\sigma^2=0,0$), Левша ($b_i=0,6$; $\sigma^2=0,1$), Алдан ($b_i=0,9$; $\sigma^2=0,1$), Тайдон ($b_i=0,9$; $\sigma^2=0,1$) і Тарский голозерный ($b_i=0,9$; $\sigma^2=0,5$), які мають прояв високої екологічної пластичності та стабільністю близької до нуля.

Ключові слова: овес голозерний, зразки, урожайність, адаптивність, пластичність, стабільність.

Вступ. Протягом останніх десятиліть спостерігаються різкі зміни клімату у всьому світі, в тому числі і в Україні. Для Лівобережного Лісостепу України нині характерним є наявність несприятливих факторів

навколишнього середовища, головним чином, підвищена температура, нестабільна за роками кількість опадів та часті посухи і суховії, які призводять до зниження стабільності рівня і якості врожаю сільськогосподарських культур.

Овес голозерний порівняно нова культура в сільськогосподарському виробництві [1, с. 24]. Завдяки своїм поживним якостям та гарного засвоєння овес голозерний є цінною культурою, яка може використовуватись в різних сферах народного господарства, особливо в харчовій промисловості [2, с. 17]. Тому, впровадження у виробництво сортів вівса голозерного є досить значним досягненням селекції [3, с. 71; 4, с. 464]. У сприятливих умовах зростання і при дотриманні технології вирощування сучасні голозерні сорти вівса здатні давати стабільно високу врожайність з хорошими параметрами якості зерна [5, с. 5–6].

Разом з тим, підвищення врожайності сортів без оцінки адаптивності може призвести до різкого її зниження у виробничих умовах. Тому, на сучасному етапі основним завданням селекції є створення високопродуктивних сортів з високим потенціалом адаптивності [6, с. 198].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У розширенні впровадження вівса голозерного головну роль відіграють досягнення селекції, основним завданням якої залишається підвищення рівня врожайності, так як, врожайність є мірилом господарської цінності сорту [3, с. 72]. Однак, селекційні досягнення у підвищенні продуктивності вівса голозерного можуть бути реалізовані лише за умов високої стійкості сорту до стресових чинників. Так як, несприятливі біотичні чинники викликають у рослин різні стресові реакції, які призводять до уповільнення процесів росту і розвитку, а отже, і до зниження рівня врожаю в цілому [7, с. 272]. Тому, чим більше сорт пристосований до різноманітного поєднання екологічних чинників, тобто, чим вище його адаптивний потенціал, тим стабільнішим є рівень та якість його урожайності [8, с. 230]. Саме високоадаптовані сорти є запорукою отримання високих і стабільних урожаїв зерна вівса голозерного в мінливих метеорологічних умовах та в різних еколого-географічних зонах [9, с. 92].

Адаптивність рослин – спадково детермінована здатність організму пристосовуватися до мінливих умов середовища, яка відображає їх рівень пристосовуваності до різних чинників умов вирощування. Для комплексної оцінки адаптивності використовують набір методик, які дозволяють отримати необхідну інформацію про потенційну продуктивність та екологічну пластичність і стабільність рослин [10, с. 35]. За визначенням S.A. Eberhart та W.A Russell, екологічна пластичність – це ступінь реакції сорту на зміни умов вирощування, тоді як, екологічна стабільність – відхилення емпіричних даних у кожній умові середовища від цієї середньої реакції [11, с. 37]. Отже, визначення параметрів адаптивної

здатності генотипів вівса голозерного є надзвичайно важливим завданням [12, с. 624; 13, с. 944].

Основною метою дослідження була оцінка реакції зразків вівса голозерного на зміну екологічних умов за роками шляхом визначення екологічної пластичності (b_i) та екологічної стабільності (σ_d^2) за показниками врожайності.

Завдання досліджень: виділити кращі генотипи з високим проявом показників адаптивності як найбільш цінний матеріал для селекції вівса голозерного.

Методика досліджень. Дослідження проводили у 2019–2021 рр. на полях наукової сівозміни кафедри генетики, селекції та насінництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва (Державний біотехнологічний університет), територіально розташованих в східній частині Лівобережного Лісостепу України. У дослідження було залучено 45 зразків вівса голозерного різного еколого-географічного походження. Зразки одержані з Національного центру генетичних ресурсів рослин України та Всеросійського інституту генетичних ресурсів рослин ім. М.І. Вавілова. За країною походження колекційні зразки були з України, Чехії, Литви, Великобританії, Німеччини, Китаю, Канади, Білорусі та Росії.

Ґрунтовий покрив дослідного поля представлений чорноземами типовими слабозмитими середньогумусними. Ділянки розміщені систематично, у чотириразовій повторності, попередник – чорний пар. Норма висіву 550 схожих насінин на 1 м². Сівбу та збирання проводили вручну в оптимальні строки. Після збирання рослин у кожному зразку визначали величину врожаю, обчислювали параметри адаптивності зразків вівса. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програм Microsoft Office Excel 2010 та Statistica 10.

Екологічну пластичність зразків вівса голозерного розраховували за методикою Eberthart & Russel [11, с. 38]. Основні показники визначали за формулами:

Середня урожайність по досліді:

$$Y = \frac{\sum Y_{ij}}{v \times n}, \quad (1)$$

де, $\sum Y_{ij}$ – сума показника урожайності по сортах та рокам дослідження; v – кількість сортів; n – кількість років.

Індекс умовного середовища:

$$I_j = \frac{\sum Y_{ij}}{v} - \frac{\sum \sum Y_{ij}}{v \times n}, \quad (2)$$

де, $\sum Y_{ij}$ – сума врожайності всіх сортів за певний рік; $\sum \sum Y_{ij}$ – сума врожайності всіх сортів за всі роки; v – кількість сортів; n – кількість років.

Екологічна пластичність сорту:

$$b_i = \frac{\sum Y_{ij} I_j}{\sum I_j^2}, \quad (3)$$

де, $\sum Y_{ij} I_j$ – сума добутку врожайності певного сорту за певний рік на відповідну величину індексу умов середовища; $\sum I_j^2$ – сума квадратів індексів умов середовища.

Стабільність урожайності:

$$Y_{ij} = x_i + b_i \times I_j, \quad (4)$$

де, x_i – середня врожайність і-сорту за роки випробувань, ц/га;

$b_i I_j$ – добуток коефіцієнта регресії і-го сорту на індекс умов середовища.

Відхилення фактичної врожайності сорту від теоретичної:

$$\sigma_{ij} = Y_{ij} - x_i, \quad (5)$$

де, Y_{ij} – фактична врожайність певного гатунку за певний рік, ц/га;

x_i – теоретична врожайність сорту за певний рік, ц/га.

Екологічна стабільність:

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum \sigma_{ij}^2}{(n - 2)}, \quad (6)$$

де, $\sum \sigma_{ij}^2$ – сума квадратів відхилень фактичної врожайності від теоретичної; n – кількість пунктів.

Метеорологічні умови протягом років дослідження були досить контрастними, відзначалося суттєве коливання середньодобової температури, яка перевищувала середні багаторічні значення, а також, відмічались досить часті суховії. Гідротермічний коефіцієнт залежно від року дослідження варіював в межах від 0,65 до 1,07.

Весняні місяці 2019 р. характеризувалися достатньою кількістю опадів, які компенсували вплив подальшого недобору вологи у червні і липні, та поступовим підвищенням температури повітря. В квітні і в травні кількість опадів становила 44,5 і 43,4 мм, відповідно, при нормі середнього багаторічного показника 34,9 мм і 43,7 мм. Середній показник температури повітря, перевищував середню багаторічну температуру на 3,2°C і 2,0°C, що сприяло появі дружніх сходів та подальшому росту і розвитку рослин. Як зазначено вище, літні місяці характеризувались значним недобором кількості опадів, крім того, спостерігалась підвищена температура. Максимальна температура повітря червня–липня досягала значень 31–36°C.

Тоді як, у 2020 р., в критично важливі періоди розвитку рослин вівса, спостерігалась холодна надмірно волога погода, що негативно вплинуло на формування продуктивності рослин. Відсутність опадів в квітні в поєднанні з сильним південно-східним вітром призвели до пізніх і зріджених сходів. Тоді як, у травні в досить прохолодних умовах випало майже три середньорічні норми (226 %). Літній період відзначався вищими

середньодобовими показниками температури, яка становила в червні – 21,9°C, в липні – 22,4°C та незначною вологозабезпеченістю. Аналізуючи погодні умови 2020 р. потрібно відмітити, що за період дослідження, вони були найбільш несприятливими для зростання рослин вівса голозерного.

Метеорологічні умови 2021 р. були найбільш сприятливими. Весняні місяці та червень характеризувалися оптимальною температурою повітря, а кількість опадів була близькою до середньої багаторічної норми. Крім того, розподіл опадів по періодах вегетації був, більш менш, рівномірний, тому рослини вівса не страждали від дефіциту вологи в критичні фази розвитку.

Результати досліджень та їх обговорення. На основі статистичної обробки даних встановлено, що в умовах Лівобережного Лісостепу України урожайність колекційних зразків вівса голозерного мала значні відмінності залежно як від генотипу, так і від умов вегетаційного періоду.

Найбільш сприятливими для формування урожайності були умови 2021 та 2019 рр., про що свідчить високий позитивний індекс умовного середовища ($I_j = 3,5$ та $I_j = 1,0$, відповідно) та показник середньої урожайності зразків вівса голозерного (27,0 ц/га з коливанням за генотипами від 14,0 до 43,4 ц/га в 2021 році та 25,0 ц/га 13,7 до 39,0 ц/га в 2019 році) (табл.1).

Таблиця 1. Урожайність (ц/га) та екологічна пластичність (bi) зразків вівса голозерного

Сорт	Урожайність за роками, ц/га			$\sum Y_i$	Y_i	B_i
	2019	2020	2021			
Скарб України	23,5	18,3	25,6	67,4	22,5	0,9
OM 2803 inermis	22,0	17,2	29,6	68,8	22,9	1,4
OM 11-3007/3	33,0	22,7	37,4	93,1	31,0	1,8
TP 12-115	26,7	15,3	27,9	69,9	23,3	1,6
Б/н РЕН nuda 039605	14,7	10,2	19,7	44,6	14,9	1,1
Abel	27,6	21,6	33,5	82,7	27,6	1,4
Jakub (Avenuda)	14,7	11,6	15,4	41,7	13,9	0,5
Saul	20,4	18,8	21,1	60,3	20,1	0,3
Самуель	27,2	16,8	29,2	73,2	24,4	1,6
Соломон	28,3	24,2	30,5	83,0	27,7	0,8
Litovskij Nadij	13,6	11,0	14,0	38,6	12,9	0,4
Rhianon	14,1	12,0	14,8	40,9	13,6	0,3
Bai Jan 2	27,7	22,1	27,8	77,6	25,9	0,8
Hua Zao №2	21,0	17,5	21,2	59,7	19,9	0,5
AC Percy	29,9	19,9	34,5	84,3	28,1	1,8

Продовження табл. 1

Boudrais	39,0	22,8	43,4	105,2	35,1	2,6
АС Ernie	23,2	14,4	23,4	61,0	20,3	1,2
Белорусский	25,6	19,7	32,6	77,9	26,0	1,5
Вандроуник	21,4	19,3	28,6	69,3	23,1	1,0
Марафон	25,7	22,9	33,3	81,9	27,3	1,1
Владька	23,8	18,4	24,3	66,5	22,2	0,8
Королек	26,6	22,2	27,9	76,7	25,6	0,7
Гольз	23,0	17,4	26,8	67,2	22,4	1,1
Сибирский голоз.	26,3	18,1	29,0	73,4	24,5	1,4
Инермис	29,0	19,4	31,3	79,7	26,6	1,5
Пушкинский	23,7	18,4	27,7	69,8	23,3	1,1
Вятский	28,9	18,6	36,0	83,5	27,8	2,1
Валдин 765	28,5	22,6	30,3	81,4	27,1	1,0
Аграмак	34,9	27,1	35,4	97,4	32,5	1,1
Тюменский голоз.	23,0	19,9	24,0	66,9	22,3	0,5
Першерон	22,4	20,1	23,5	66,0	22,0	0,4
Бекас	33,1	24,8	35,9	93,8	31,3	1,4
Багет	26,4	19,8	26,6	72,8	24,3	0,9
Вировец	34,2	22,4	35,9	92,5	30,8	1,7
Левша	17,3	13,5	18,4	49,2	16,4	0,6
Алдан	39,0	34,3	41,8	115,1	38,4	0,9
Муром	29,3	25,7	30,1	85,1	28,4	0,6
Помор	18,8	14,7	19,6	53,1	17,7	0,6
Тайдон	27,5	22,0	29,0	78,5	26,2	0,9
Гаврош	18,5	16,4	20,7	55,6	18,5	0,5
Офеня	26,8	24,9	29,2	80,9	27,0	0,5
Прогресс	15,3	12,3	16,7	44,3	14,8	0,5
Тарский голоз.	19,8	13,8	20,7	54,3	18,1	0,9
Голец	18,2	16,8	19,8	54,8	18,3	0,3
Самсон 57	21,0	19,0	22,6	62,6	20,9	0,4
Ij	1,0	-4,6	3,5	-	-	-

Найменшу урожайність зразки формували в умовах 2020 р. – 19,1 ц/га (від 10,2 до 34,3 ц/га), індекс умовного середовища становив ($E_j = -4,6$).

Залежно від умов року врожайність голозерних зразків в середньому за три роки становила 23,7 ц/га. Найвищою врожайністю відзначалися зразки Алдан (38,4 ц/га), Boudrais (35,0 ц/га), Аграмак (32,5 ц/га), Бекас (31,2 ц/га) та Вировец (30,9 ц/га) при врожайності стандартного голозерного сорту Скарб України – 22,5 ц/га (див. табл. 1).

У нестабільних агрокліматичних умовах найважливішу роль відіграє здатність зразків зберігати урожайність, особливо, при погіршенні навколишніх умов середовища. Для оцінки екологічної пластичності проводився розрахунок коефіцієнта лінійної регресії (bi), який характеризує реакцію генотипів на зміни умов середовища [14, с. 28]. Генотипи, у яких $bi > 1$ відносяться до більш інтенсивних і краще відзиваються на поліпшення умов середовища та агротехнічних заходів [15, с. 66]. Чим менше відхилення коефіцієнта лінійної регресії (bi) від

нуля, тим стабільнішим є генотип. А у випадку, коли індекс лінійної регресії (b_i) буде рівний одиниці, такі генотипи мають повну залежність урожайності від зміни їх умов вирощування [16, с. 58–59].

Відповідно класифікації можна зробити висновок, що серед зразків виділено більш стабільні, у яких коефіцієнт регресії в яких був меншим за одиницю ($b_i=0,9$): Скарб України, Багет, Алдан, Тайдон і Тарский голозерный. 13 зразків вівса голозерного можна віднести до більш інтенсивних, серед них зразки ОМ 11-3007/3 ($b_i=1,8$), АС Percy ($b_i=1,8$), Boudrais ($b_i=2,6$), Вятский ($b_i=2,1$) мають найбільше значення коефіцієнта лінійної регресії. Зразки Saul, Rhianon та Голец є найбільш пластичними оскільки мають найменший за одиницю коефіцієнт регресії ($b_i=0,3$), тому їх доцільно вирощувати на екстенсивних фонах і в несприятливих умовах. Тоді як, зразки Вандроуник ($b_i=1,0$) і Валдин 765 ($b_i=1,0$) найбільш залежать від умов вирощування (див. табл. 1).

Щодо отриманих даних екологічної стабільності (σ^2), то чим нижче його значення, тим стабільнішим буде зразок. За результатами обчислення встановлено, що зразки Скарб України, ОМ 11-3007/3, Saul, Соломон, Rhianon, АС Percy, Тюменский голозерный, Першерон та Прогресс є найбільш стабільними ($\sigma^2=0,0$) за рівнем формування врожайності протягом років дослідження, тоді як зразки ОМ 2803 ($\sigma^2=4,6$), Вандроуник ($\sigma^2=6,0$), Марафон ($\sigma^2=6,2$), ТР 12-115 ($\sigma^2=2,2$), АС Ernie ($\sigma^2=2,1$), Белорусский ($\sigma^2=2,9$) та Вировец ($\sigma^2=1,9$) відзначилися як найменш стабільні (табл. 2).

Необхідно зазначити, що найбільш цінними будуть зразки з сукупним проявом високої екологічної пластичності та стабільністю близької до нуля (див. табл. 1, табл.2).

Таблиця 2. Екологічна стабільність, теоретична урожайність та її відхилення від фактичної у зразків вівса голозерного

Сорт	Показники теоретичної урожайності, ц/га			$\sum \sigma_{ij}^2$	σ^2
Скарб України	23,4 (0,09)*	18,3 (-0,03)	25,7 (-0,06)	0,0	0,0
ОМ 2803 inermis	24,4 (-2,41)	16,5 (0,74)	27,9 (1,67)	9,2	4,6
ОМ 11-3007/3	32,9 (0,07)	22,7 (-0,02)	37,4 (-0,05)	0,0	0,0
ТР 12-115	25,0 (1,69)	15,8 (-0,52)	29,1 (-1,17)	4,5	2,2
Б/н РЕН nuda 039605	16,0 (-1,32)	9,8 (0,41)	18,8 (0,91)	2,8	1,4
Abel	29,0 (-1,43)	21,2 (0,44)	32,5 (0,99)	3,2	1,6
Jakub (Avenuda)	14,4(0,29)	11,7 (-0,09)	15,6 (-0,20)	0,1	0,1
Saul	20,4 (0,00)	18,8 (0,00)	21,1 (0,00)	0,0	0,0
Самуель	26,1 (1,14)	17,2 (-0,35)	30,0 (-0,79)	2,1	1,0
Соломон	28,5 (-0,17)	24,1 (0,05)	30,4 (0,12)	0,0	0,0
Litovskij Nadij	13,3 (0,33)	11,1 (-0,10)	14,2 (-0,23)	0,2	0,1
Rhianon	14,0 (0,10)	12,0 (-0,03)	14,9 (-0,07)	0,0	0,0
Bai Jan 2	26,7 (1,04)	22,4 (-0,32)	28,5 (-0,72)	1,7	0,9
Hua Zao №2	20,4 (0,59)	17,7 (-0,18)	21,6 (-0,41)	0,6	0,3

Продовження табл. 2

АС Percy	30,0 (-0,08)	19,9 (0,02)	34,4 (-0,05)	0,0	0,0
Boudrais	37,8 (1,21)	23,2 (-0,37)	44,2 (-0,84)	2,3	1,2
АС Ernie	21,6 (1,62)	14,9 (-0,50)	24,5 (-1,12)	4,2	2,1
Белорусский	27,5 (-1,93)	19,1 (0,59)	31,3(1,34)	5,9	2,9
Вандроуник	24,2 (-2,76)	18,5 (0,85)	26,7 (1,91)	12,0	6,0
Марафон	28,5 (-2,80)	22,0 (0,86)	31,4 (1,94)	12,4	6,2
Владька	23,0 (0,83)	18,7 (-0,25)	24,9 (-0,57)	1,1	0,5
Королек	26,3 (0,28)	22,3 (-0,09)	28,1 (-0,19)	0,1	0,1
Гольз	23,6 (-0,58)	17,2 (0,18)	26,4 (0,40)	0,5	0,3
Сибирский голоз.	25,9 (0,41)	18,2 (-0,12)	29,3 (-0,28)	0,3	0,1
Инермис	28,1 (0,85)	19,7 (-0,26)	31,9 (-0,59)	1,2	0,6
Пушкинский	24,4(-0,73)	18,2 (0,22)	27,2 (0,51)	0,8	0,4
Вятский	30,0 (-1,12)	18,3 (0,34)	35,2 (0,78)	2,0	1,0
Валдин 765	28,1 (0,35)	22,7 (-0,11)	30,5 (-,025)	0,2	0,1
Аграмак	33,6 (1,30)	27,5 (-0,40)	36,3 (-0,90)	2,7	1,3
Тюменский голоз.	22,8 (0,16)	19,9 (-0,05)	24,1 (-0,11)	0,0	0,0
Першерон	22,4 (-0,03)	20,1 (-0,01)	23,5 (0,03)	0,0	0,0
Бекас	32,7 (0,38)	24,9 (-0,11)	36,2 (-0,26)	0,2	0,1
Багет	25,2 (1,20)	20,2 (-0,37)	27,4 (-0,83)	2,3	1,1
Вировец	32,7 (1,55)	22,9 (-0,47)	37,0 (-1,07)	3,8	1,9
Левша	17,0 (0,25)	13,6 (-0,08)	18,6 (-0,18)	0,1	0,1
Алдан	39,3 (-0,32)	34,2 (0,10)	41,6 (0,22)	0,2	0,1
Муром	29,0 (0,35)	25,8 (-0,11)	30,3 (-0,24)	0,2	0,1
Помор	18,4 (0,44)	14,8 (-0,14)	19,9 (-0,31)	0,3	0,2
Тайдон	27,1 (0,41)	22,1 (-0,12)	29,3 (-0,28)	0,3	0,1
Гаврош	19,1 (-0,56)	16,2 (0,17)	20,3(0,39)	0,5	0,2
Офеня	27,5 (-0,69)	24,7 (0,21)	28,7 (0,48)	0,7	0,4
Прогресс	15,3 (-0,03)	12,3 (0,01)	16,7 (0,02)	0,0	0,0
Тарский голоз.	19,0 (0,77)	14,0 (-0,24)	21,2 (-0,53)	0,9	0,5
Голец	18,6 (-0,43)	16,7 (0,13)	19,5 (0,30)	0,3	0,1
Самсон 57	21,3 (-0,31)	18,9 (0,10)	22,4 (0,22)	0,2	0,1

Примітка – * відхилення теоретичної урожайності від фактичної

До найбільш цінних зразків можна віднести: Скарб України ($b_i=0,9$; $\sigma d^2=0,0$), Соломон ($b_i=0,8$; $\sigma d^2=0,0$), Левша ($b_i=0,6$; $\sigma d^2=0,1$), Алдан ($b_i=0,9$; $\sigma d^2=0,1$), Тайдон ($b_i=0,9$; $\sigma d^2=0,1$) і Тарський голозерний ($b_i=0,9$; $\sigma d^2=0,5$). Решта зразків, у яких $b_i > 1$ та $\sigma d^2 = 0$ або близький до нуля, за сприятливих умов вирощування можуть формувати стабільну врожайність зерна.

Висновки. За результатами проведених досліджень щодо поєднання врожайності та адаптивності виділені генотипи вівса голозерного.

Найбільша середня врожайність за три роки досліджень формувалася у зразку Алдан (38,4 ц/га). Оцінка адаптивності шляхом визначення екологічної пластичності (b_i) і екологічної стабільності (σd^2) дала можливість зробити висновок, що це найбільш цінний генотип ($b_i=0,9$; $\sigma d^2=0,1$).

Крім того, встановлено, що цінними є, також, зразки Скарб України ($b_i=0,9$; $\sigma_d^2=0,0$), Соломон ($b_i=0,8$; $\sigma_d^2=0,0$), Левша ($b_i=0,6$; $\sigma_d^2=0,1$), Тайдон ($b_i=0,9$; $\sigma_d^2=0,1$) і Тарский голозерный ($b_i=0,9$; $\sigma_d^2=0,5$). Ці зразки доцільно використовувати в подальшій селекційній роботі при створенні нових сортів вівса голозерного з високою адаптивністю до умов вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kravchenko A., Hoptsi T., Kyrychenko V., Hudym O., Chuiko D. Transgressive variation in productivity traits in F2 naked oat hybrids. *Scientific Horizons*. 2023. 26 (8). P. 23–32. DOI: 10.48077/scihor8.2023.23
2. Кравченко А.І. *Вихідний матеріал в селекції вівса голозерного на продуктивність в східній частині Лівобережного Лісостепу України*. Дис. на здобуття ступеня доктора філософії. Харків. 2023. 195 с.
3. Лісова Ю.А. Мінливість і кореляція компонентних ознак продуктивності та якості зерна у голозерних генотипів вівса. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58 (II). С. 70–78.
4. Leszczyńska D. Uprawa owsa nieoplewionego – stan obecny i przyszłość. *Pat. Pol.* 2002. Z. 130. P. 463–469
5. Солодушко В.П. Результати і перспективи селекції голозерних сортів вівса в умовах північного степу України. *Зернові культури*. 2021. Том 5. № 1. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0152>
6. Попов С.І., Леонов О. Ю., Попова К. М., Музафаров Н.М. Адаптивність сортів пшениці озимої за умов посушливої осені в східному Лісостепу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання». 2019. вип. 2. С. 198–208. DOI: 10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.19
7. Wang Y., Frei M. Stressed food – The impact of abiotic environmental stresses on crop quality. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2011. Vol. 141. Pp. 271–286.
8. Гопцій В.О., Криворученко Р.В. Адаптивні властивості та селекційна цінність колекційних генотипів пшениці м'якої озимої за ознаками продуктивності колоса. *Зернові культури*. 2020. Том. 4, №2. С. 229–241. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0130>
9. Пушак В. І., Ільчук Р. В., Марухняк Г. І. Кластерний аналіз зразків ярих зернових культур (овес, ярий ячмінь) за ознакою «врожайність зерна». *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). С. 89–103. DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-6
10. Zapisotska M., Voloshchuk O., Voloshchuk I., Hlyva, V. Weather Factors and Their Influence on the Adaptive Properties of Winter Wheat

Varieties in the Western Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2021. 24(6). P. 34–40. doi: 10.48077/sci-hor.24(6).2021.34-40

11. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 1966. 6(1). P. 36–40. doi: 10.2135/cropsci1966.0011183x000600010011

12. Yan W., Tinker N. A. Biplot analysis of multi-environment trial data: principles and applications. *Canadian journal of plant science*. 2006. V. 86. №3. P. 623–645.

13. Rosielle A.A., Hamblin J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and nonstress environments. *Crop Sci.*, 1981. 21(6): 943–946

14. Chuiko D. V., Kryvoruchenko R. V. Environmental plasticity and stability of confectionery sunflower varieties in the conditions of the Eastern Forest Steppe of Ukraine. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. 26(3). P. 26–30. DOI: 10.31210/spi2023.26.03.05

15. Kyrylchuk A.M., Dutova H.A., Hryniv S.M., Orlenko O.B., Bezprozvan I.V., Kulyk T.Ye., Makarchuk B. M. Yield plasticity of new varieties of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in different soil and climatic conditions of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2024. 20(1). P. 58–68. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.20.1.2024.297224>

16. Рябчун В.К., Мельник В.С., Капустіна Т.Б., Чернобай С.В., Щеченко О.Є. Адаптивні властивості сортів тритикале ярого в умовах східного Лісостепу України. *Агробіологія*. 2017.1. С. 56–61.

REFERENCES

1. Kravchenko, A., Hoptsi, T., Kyrychenko, V., Hudym, O. & Chuiko, D. (2023). Transgressive variation in productivity traits in F2 naked oat hybrids. *Scientific Horizons*, 26 (8), 23–32. DOI: 10.48077/sci-hor.2023.23

2. Kravchenko, A.I. (2023). *Source material in the selection of naked grain oats for productivity in the Eastern part of the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine*. Dissertation for obtaining the scientific degree of Philosophy Doctor in specialty, Kharkiv, 195 p.

3. Lisova, Yu.A. (2015). Minlyvist i koreliatsiia komponentnykh oznak produktyvnosti ta yakosti zerna u holozernykh henotypiv vivsa. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 58 (II). 70–78.

4. Leszczyńska, D. (2002). Uprawa owsa nieoplewionego – stan obecny i przyszłość. *Pam. Puł*, 130, 463–469

5. Solodushko, V. P. (2021). Results and perspectives of selection of naked oat varieties in the Northern Steppe of Ukraine. *Grain Crops*, 5 (1), 5–12. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0152>

6. Popov, S. I., Leonov, O. Yu., Popova, K. M., & Avramenko, S. V. (2019). Ekolohichna plastychnist sortiv pshenytsi ozymoi zalezno vid

prykorenevoho azotnoho pidzhyvlennia v umovakh Skhidnoho Lisostepu Ukrainy. *Plant varieties studying and protection*, (15, № 3), 296-302. DOI: 10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.19

7. Wang, Y. & Frei, M. (2011). Stressed food – The impact of abiotic environmental stresses on crop quality. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 141, 271–286.

8. Hoptsi V. O. & Kryvoruchenko R. V. (2020). Adaptive properties and selection value of the collection genotypes of winter wheat by the features of ear productivity. *Grain Crops*, 4 (2). 230–242. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0130>

9. Pushchak, V. I., Ilchuk, R. V. & Marukhniak, H. I. (2021). Cluster analysis of spring cereal specimens (oat and spring barley) by the characteristic “seed yield. *Foothill and mountain agriculture and stockbreeding*, 69 (1), 89–103. DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-6

10. Zapisotska, M., Voloshchuk, O., Voloshchuk, I., & Hlyva, V. (2021). Weather Factors and Their Influence on the Adaptive Properties of Winter Wheat Varieties in the Western Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 24(6), 34–40. doi: 10.48077/sci-hor.24(6).2021.34-40

11. Eberhart, S.A. & Russell, W.A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci*, 6(1), 36–40.

12. Yan, W. & Tinker, N. A. (2006). Biplot analysis of multi-environment trial data: principles and applications. *Canadian journal of plant science*, 86 (3), 623–645.

13. Rosielle, A.A. & Hamblin, J. (1981). Theoretical aspects of selection for yield in stress and nonstress environments. *Crop Sci*, 21(6), 943–946

14. Chuiko, D. V. & Kryvoruchenko, R. V. (2023). Environmental plasticity and stability of confectionery sunflower varieties in the conditions of the Eastern Forest Steppe of Ukraine. *Scientific Progress & Innovations*, 26(3), 26–30. DOI: 10.31210/spi2023.26.03.05

15. Kyrylchuk, A.M., Dutova, H.A., Hryniv, S.M., Orlenko, O.B., Bezprozvan, I.V., Kulyk, T.Ye. & Makarchuk, B. M. (2024). Yield plasticity of new varieties of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in different soil and climatic conditions of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 20(1), 58–68. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.20.1.2024.297224>

16. Riabchun, V. K., Melnyk, V. S., Kapustina, T. B., Chernobai, S. V. & Shchechenko, O. Ye. (2017). The adaptive properties of varieties of spring triticale under the Eastern Forest steppes of Ukraine. *Agrobiologia*, (1), 56-61.

A.I. Kravchenko, *Doctor of Philosophy in Agronomy*
T.I. Hoptsiy, *Doctor in Agricultural Sciences, professor*
State Biotechnological University
(Kharkiv, Ukraine)

Assessment of environmental plasticity and stability of naked oats samples by productivity

Due to its nutritional qualities, naked oats are a valuable crop. Under favorable growing conditions, modern naked oats varieties are able to give a consistently high yield. At the same time, the low adaptability of varieties in changing environmental conditions leads to a decrease in yield. Therefore, the main task of crop breeding is the creation of high-yielding varieties with a high adaptability potential. The main goal of the study was to evaluate 45 genotypes of naked oats in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine by productivity and indicators of ecological plasticity and stability. The task of the study was to select the best samples with a high degree of adaptability. For a comprehensive adaptability assessment, the ecological plasticity and stability of the samples were determined, calculating the linear regression (b_i), ecological stability (σ_d^2), index of environmental conditions (I_j). The conditional environmental index (I_j) in 2019 and 2021 was positive and equal to 1.0 and 3.5, respectively. In 2020, it had a negative indicator of $I_j = -4.6$ and was characterized as unfavorable for naked oats productivity. Aldan, Boudrais, Agramak, Bekas and Vyrovets samples had the highest productivity value. The calculations of linear regression (b_i) made possible to determine that such samples as OM 11-3007/3, AC Percy, Boudrais, Vyatsky belong to the group of intensive type samples, whereas samples of Vandrounyk and Valdin 765 highly depend on growing conditions, and Treasure of Ukraine, Baguette, Aldan, Taidon and Tarsky Holozerny samples are more stable. According to the results of the ecological stability calculation (σ_d^2), it was established that Treasure of Ukraine, OM 11-3007/3, Saul, Solomon, Rhianon, AC Percy, Percheron and Progress, Tyumensky Holozerny samples are the most stable ($\sigma_d^2=0.0$) by the productivity level during the years of the study. As a result of the study, the most valuable samples such as Treasure of Ukraine ($b_i=0.9$; $\sigma_d^2=0.0$), Solomon ($b_i=0.8$; $\sigma_d^2=0.0$), Levsha ($b_i=0.6$; $\sigma_d^2=0.1$), Aldan ($b_i=0.9$; $\sigma_d^2=0.1$), Taidon ($b_i=0.9$; $\sigma_d^2=0.1$) and Tarskiy Holozerny ($b_i=0.9$; $\sigma_d^2=0.5$) were selected, they have high environmental plasticity and stability close to zero.

Key words: *naked oats, samples, productivity, adaptability, plasticity, stability.*

Стаття надійшла до редакції 03.05.2024

ОВОЧІВНИЦТВО

УДК 635.64:631.53

В.П. СЄВІДОВ, канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
(Харків, Україна)

ЯКІСТЬ РОЗСАДИ ПОМІДОРУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ СУБСТРАТУ

Наведено результати досліджень впливу на ефективність вирощування розсади індетермінантного гібриду помідору Махітос F1 різних типів субстрату. Досліджено формування загальної врожайності визначеного гібриду у плівкових теплицях. Показано, що у сучасному овочівництві при вирощуванні розсади помідору застосовують різні види природних сумішей та штучних середовищ у якості субстратів. Доведено, що найкращі показники якості розсади спостерігались за вирощування розсади із використанням в якості субстрату суміші дернової землі, субстрату «Jiffy» та перегнію у співвідношенні (1:1:1), що забезпечує загальну врожайність на рівні 15,7 кг/м².

Ключові слова: помідор, плівкові теплиці, розсада, культивування, субстрат, спосіб вирощування, урожайність.

Вступ. У сучасному овочівництві ефективний розвиток тепличного овочівництва неможливий без впровадження у виробництво передових технологій вирощування. Вважаючи на обмеженість сільськогосподарських площ та зміну кліматичних умов у світовому рослинництві посилюється тенденція використання субстратів при вирощуванні овочевих культур у теплицях [10, 18, 19]. Адже при виробництві овочів відчутну шкоду врожаю завдають ґрунтові хвороб та шкідники. Наявність хвороботворних грибів, вірусів та бактерій негативно впливає на зростання та розвиток овочевих культур та кореневу систему, що призводить до недобору продукції. У деяких випадках ураженість ґрунту хворобами призводить не лише до зниження врожаю, а й до повної загибелі рослин [2, 8, 22, 23]. Саме тому контрольоване вирощування рослин, а особливо вирощування розсади нині показало свою значущість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Система використання субстратів при вирощуванні рослин, зокрема розсади помідорів, дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів. Особливо це стосується води та добрив, адже при вирощуванні розсади на субстратах, особливо штучних з'являється можливість досягти точного контролю використання води та внесення добрив [5, 12].

Фізико-хімічні властивості субстрату відіграють особливо важливу роль, оскільки різні субстрати мають різні матеріали і структуру, що надають як прямий, так і непрямий вплив на ріст і розвиток рослин. Якісне живильне середовище забезпечує достатню фіксацію або підтримку рослин, служить резервуаром для поживних речовин і води, дозволяє кисню дифундувати до коренів та забезпечує газообмін між корінням та атмосферою [3].

Найбільш поширеними живильними середовищами у світі для вирощування з використанням субстратів є мінеральна вата, кокосове волокно, перліт, вулканічний туф та торф [11]. В Україні для вирощування розсади використовують різні види субстратів, зазвичай використовують звичайний ґрунт із добавками, розпушувачами, мінеральними та органічними добривами.

Досить поширена практика використання субстратів на основі мінеральної вати чи кокосового волокна. До основних фізичних властивостей, що характеризують субстрат, відносяться: загальна пористість, питома та об'ємна вага, найменший вміст вологи, крім того, при виборі субстратів виходять з їхньої вартості, вартості доставки, утилізації, що особливо важливо для охорони навколишнього середовища. Ці субстрати можна використовувати як самостійно, так і у вигляді суміші субстратів, таких як торф та перліт, кокосове волокно та глина, різні види торфу, кокосове волокно та компост [6].

Основна мета при змішуванні субстратів у певних пропорціях – поєднати характерні властивості різних матеріалів. Українські вчені провели певну кількість досліджень щодо вивчення субстратних середовищ, серед яких одні дослідники віддають перевагу неорганічним середовищам, а інші наполягають на тому, що органічні середовища більш ефективні для вирощування [1, 4, 7, 16]. Крім того, багато дослідників припускають, що розвиток і якість розсади, а, як наслідок, і врожайність помідорів значно краща при використанні субстратів, ніж у ґрунтових культурах [9, 13-15, 17, 20, 21].

При виборі субстрату враховується не тільки його якість але й термін використання, вартість та доступність, що визначають ефективність застосування субстрату. Складність визначення універсального типу субстрату, який би мав гарантувати інтенсивність проростання та підвищення якості розсади спонукає до вивчення впливу різних типів субстрату на фізіологічні процеси у рослині помідору.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом дослідження було обрано ранньостиглий індетермінантний гібрид високорослого великоплідного помідору Махітос F1, селекції Нідерландів. Дослідження проводили у плівкових теплицях ХНАУ ім. В.В. Докучаєва у Харківському регіоні у 2017-2021 роках згідно з методикою,

прийнятою вирощування овочевих культур у закритому ґрунті. За програмою досліджень передбачалися: фенологічні спостереження за термінами проходження фаз вегетації рослинами помідора, визначення якісних показників розвитку розсади, біометричних показників рослин, та облік загальної врожайності. Варіанти дослідів розміщували методом повної рендомізації, схема садіння розсади на постійне місце у теплиці 80 x 35 см. Площа облікової ділянки – 168 м², повторність – чотириразова, загальна кількість рослин у досліді – 480 шт.

Вирощування розсади проводили на різних типах субстрату:

- 1) суміш - дернова земля + перегній (65:35) – контроль;
- 2) універсальний живильний субстрат «Щедра земля»;
- 3) суміш - дернова земля + субстрат «Jiffy» + перегній (1:1:1);
- 4) торф'яний субстрат «DOMOFLOR-MIX».

У досліді фіксувались тривалості основних фенологічних фаз росту і розвитку розсади залежно від складу субстратів. Протягом вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження та біометричні вимірювання рослин у період висадження розсади на постійне місце у плівкову теплицю, а також облік загальної урожайності.

Результати досліджень та їх обговорення. Програмою досліджень передбачалось визначення оптимального субстрату для вирощування розсади рослин індетермінантного гібриду помідору Махітос F1 для плівкових теплиць. Після висадження розсади догляд за рослинами здійснювався за загальноприйнятими методиками вирощування помідору, та полягав у підв'язуванні рослин до горизонтальної шпалери, своєчасному поливі, підтриманні оптимальних показників мікроклімату, видаленням пасинків, приспускання рослин по шпагату який кріпився до горизонтальної шпалери, видалення зайвого листя, своєчасному зборі врожаю.

У роки дослідження насіння гібриду помідору Махітос F1 висівалось у період 23.02-28.02; пікірування рослин проводили у період 16.03-26.03; а висадження розсади на постійне місце у плівкову теплицю у період – 27.04-03.05 (табл. 1).

Таблиця 1. Проходження фаз розвитку рослинами помідору, залежно від типу субстрату (в середньому 2017-2021 рр.)

Варіант дослідів	Поява сходів (масова)	Поява 1-го справжнього листка (масова)	Пікірування	Поява 1-го справжнього листка (масова)	Висадка на постійне місце у теплицю
I вар. (контроль)	06.03	12.03	23.03	20.04	30.04
II вар.	05.03	11.03	23.03	18.04	30.04
III вар.	05.03	11.03	23.03	18.04	30.04
IV вар.	05.03	11.03	23.03	18.04	30.04

Поява перших сходів, як поодиноких так і масових відбувалась за всіма варіантами досліду одночасно, крім контрольного (на добу пізніше). У подальшому така різниця у проходженні основних фенологічних фаз розвитку зберіглась.

Співвідношення маси надземної частини рослини і кореневої системи на час висадження у теплицю відображає загальний стан розсади, який значно варіює залежно від типу застосовуваного для її вирощування субстрату (табл. 2).

Таблиця 2. Маса рослин на час висадження розсади на постійне місце у плівкову теплицю, залежно від типу субстрату (в середньому 2017-2021 рр.)

Варіант досліду	Маса, г			Коренева система до загальної маси рослини, %
	надземна частина рослини	коренева частина рослини	загальна	
I вар. (контроль)	58,0	10,4	68,4	15,2
II вар.	54,0	9,3	63,3	14,7
III вар.	62,0	11,0	73,0	15,1
IV вар.	47,0	9,3	56,3	16,5

Показник маси надземної частини рослини за роки дослідження найбільшим відзначено у розсади, вирощеної за III варіантом досліду (суміш з дернової землі, субстрату «Jiffy» та перегною) – 62,0 г (на 6,9 % більше контролю), найменша за IV варіантом (субстрат «Domoflor-mix») – 47,0 г (на 19,0 % менше контролю), за контролем (суміш з дернової землі та перегною) – 58,0 г. За співвідношенням маси кореневої системи до загальної маси рослини найбільший показник відзначено за IV варіантом досліду (субстрат «Domoflor-mix») – 16,5 %, найменший за II варіантом (субстрат «Щедра земля») – 14,7 %, за контролем (суміш з дернової землі та перегною) – 15,2%.

За результатами досліджень встановлено, що загальна врожайність помідора мала суттєву залежність від типу використовуваного при вирощуванні розсади субстрату (табл. 3).

Таблиця 3. Загальна врожайність гібриду помідору Махітос F1, залежно від типу субстрату (2017-2021 рр.)

Варіант досліду	Врожайність, кг/м ²					Середня врожайність, кг/м ²	± відносно контролю, %
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.		
I вар. (контроль)	15,5	13,6	13,2	14,1	14,4	14,2	-
II вар.	14,8	14,5	14,0	15,0	15,2	14,7	3,8
III вар.	16,3	15,0	14,6	16,7	16,0	15,7	11,0
IV вар.	14,2	14,0	13,7	14,5	15,7	14,3	1,0

В середньому за досліджуваний період найбільшу врожайність забезпечено за III варіантом досліду (суміш з дернової землі, субстрату «Jiffy» та перегною) – 15,7 кг/м² (на 11,0 % більше контролю), а найменшу за контрольним варіантом (суміш з дернової землі та перегною) – 14,2 кг/м²

Висновки. У процесі вирощування розсади гібриду помідору Махітос F1 відзначено незначний вплив типу субстрату на строки проходження фенологічних фаз розвитку. Проте на біометричні показники рослин зміна складу субстрату, на якому вирощувалась розсада показала суттєвий вплив. При висадженні розсади у теплицю найбільшу масу рослини – 18,9 г, відзначено за вирощування за III варіантом досліду на субстраті з суміші: дернова земля; субстрат «Jiffy»; перегній(у співвідношенні 1:1:1). Також рослини за цим варіантом досліду мали найбільш розвинену кореневу систему – 11,0 г. Максимальну загальну врожайність помідорів за період досліджень, на рівні 15,7 кг/м², отримано також за III варіантом досліду. Таким чином при виробництві помідору у плівкових теплицях можна рекомендувати для вирощування розсади суміш із дернової землі, білого мохового торфу (субстрат «Jiffy») та перегною у співвідношенні 1:1:1.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бедернічек Т.Ю., Гамкало З.Г. Лабільна органічна речовина ґрунту: теорія, методологія, індикаторна роль. К. : Кондор, 2014. 180 с.
2. Білоконь Т.М. Економічні аспекти впровадження енергозберігаючих технологій на підприємствах закритого ґрунту. Збірник наукових праць ВНАУ. 2012. № 1. (56). Том 2. С. 146-151.
3. Вдовенко С.А., Матусяк М.В., Данилюк Б.М. Перспективи вирощування рослин роду *Eustoma* L. в закритому ґрунті. Сільське господарство та лісівництво. 2023. №31. С. 168-178. DOI: 10.37128/2707-5826-2023- 4-12
4. Вітер А.В. Актуальні питання обміну речовин в екосистемі. К.: Наукова думка, 2016. 240 с.
5. Дзендзель А. Ю., Марцінишин Ю. Д., Пида С. В. Ефективність використання органо-мінеральних добрив при вирощуванні помідора їстівного (*Lycopersicon esculentum* Mill.) // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Біологія. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. Вип. 3-4 (80). С. 115-126. DOI: 10.25128/2078-2357.20.3-4.15
6. Дубовий В. І., Адамович І. В., Дубовий О. В. Еколого-економічні особливості субстратів для вирощування рослин в умовах закритого ґрунту. Агробіологія: збірник наукових праць. Біла Церква:

БНАУ, 2021. №2. С. 208-216. DOI: 10.33245/2310-9270-2021-167-2-208-216

7. Дубовий В.І., Ткалич В.В., Дубовий О.В. Агроекологічне обґрунтування культурозміни в ґрунтових теплицях та оранжереях. Збалансоване природокористування. 2014. №3. С. 64-69.

8. Іваненко В.Ф. Ефективність впровадження енергозберігаючих технологій в овочівництві закритого ґрунту. Продуктивність агропромислового виробництва. Економічні науки. 2011. № 18. С. 101-107.

9. Карпенко К. М. Технологічні та біологічні особливості формування продуктивності помідора за органічного виробництва в умовах Південного Степу України : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.06 / Уманський нац. ун-т садівництва. Умань, 2019. 194 с.

10. Кисляченко М.Ф. Зниження витрат енергоресурсів в овочівництві закритого ґрунту. Продуктивність агропромислового виробництва. Економічні науки. 2010. № 16. С. 39-43.

11. Мацкевич В.В., Філіпова Л.М. Особливості регенерації рослин картоплі з живців залежно від субстрату та площі живлення. Агробіологія. 2013. №10. С. 30-33.

12. Морозова Л.П. Контроль концентрації макроелемента фосфору в субстраті при вирощуванні помідорів в умовах захищеного ґрунту. Збалансоване природокористування. 2023. №2. С. 114-122. DOI: 10.33730/2310-4678.2.2023.282753

13. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні: монографія / за ред. Я. М. Гадзала, В. Ф. Камінського. К. : Аграрна наука, 2016. 592 с.

14. Розвиток органічного виробництва овочів / Могильова О.М. та ін. Овочівництво і баштанництво. 2016. Вип. 63. С. 7-16.

15. Ульянченко О. В., Безус Р. М. Проблеми та тенденції розвитку органічного овочівництва в Україні. Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. 2016. № 2. Серія «Економічні науки». С. 23-32.

16. Ярмольська О. Є. Мінливість урожаїв помідорів в Україні. Фізіологія рослин і генетика. 2016. Т. 48. № 1. С. 75-80. DOI: 10.15407/frg2016.01.075

17. Яровий Г. І., Севідов В. П. Особливості вирощування огірків у захищеному ґрунті. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Сер.: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання. 2016. № 1. С. 172-177.

18. Borji, Hassan & Ghahsareh, Ahmad & Jafarpour, Mehrdad. (2010). Effects of the Substrate on Tomato in Soilless Culture. Res J of Agri and Biol Sci, 6(6): 923-927. DOI: 10.14597/INFRAECO.2018.2.1.016

19. Gutierrez G.A.M., Altamirano G.Z., Urrestarazu M. (2012). Maguey Bagasse Waste as Sustainable Substrate in Soilless Culture by Melon and Tomato Crop. *Journal of Plant Nutrition*, 35: 2135-2144. DOI: 10.1080/01904167.2012.724493
20. Jensen, C.R., Battilani, A., Plauborg, F. & Psarras, G. (2010). Deficit irrigation based on drought tolerance and root signalling in potatoes and tomatoes. *Agricultural Water Management*, 98, pp. 403-413. DOI: 10.1016/j.agwat.2010.10.018
21. Nilsen, E.T., Freeman, J., Grene, R. & Tokuhisa, J. (2014). Rootstock provides water conservation for a grafted commercial tomato (*Solanum lycopersicum* L.) line in response to mild-drought conditions. *PLoS One*, Dec. 22; 9 (12); e115380. DOI: 10.1371/journal.pone.0115380
22. Peet M.M., Heuvelink, E. (2005). *Irrigation and Fertilization in Tomatoes*. Cabi Publishing, Wallingford U.K.
23. Putra P.A., Yuliando H. (2015). Soilless culture system to support water use efficiency and product quality: a review. *Agric. Sci. Procedia*, 3: 283-288. DOI: 10.1016/j.aaspro.2015.01.054

REFERENCES

1. Bedernichek T.Iu., Hamkalo Z.H. (2014). Labilna orhanichna rehovyna gruntu: teoriia, metodolohiia, indykatorna rol. [Labile soil organic matter: theory, methodology, indicator role]. K. : Kondor [in Ukrainian].
2. Bilokon T.M. (2012). Ekonomichni aspekty vprovadzhennia enerhozberihaiuchykh tekhnolohii na pidpriemstvakh zakrytoho gruntu. [Economic aspects of the introduction of energy-saving technologies at closed-ground enterprises]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU*, 1. (56), Tom 2, 146-151 [in Ukrainian].
3. Vdovenko S.A., Matusiak M.V., Danyliuk B.M. Perspektyvy vyroshchuvannia roslyn rodu *Eustoma* L. v zakrytomu grunti. [Prospects for growing plants of the genus *Eustoma* L. in closed soil.]. *Silke gospodarstvo ta lisivnytstvo*, 31, 168-178. DOI: 10.37128/2707-5826-2023- 4-12 [in Ukrainian].
4. Viter A.V. (2016). Aktualni pytannia obminu rehovyn v ekosystemi. [Current issues of metabolism in the ecosystem]. K.: Naukova dumka [in Ukrainian].
5. Dzendzel A.Yu., Martsynyshyn Yu.D., Pyda S.V. (2020). Efektyvnist vykorystannia orhano-mineralnykh dobryv pry vyroshchuvanni pomidora yistivnoho (*Lycopersicon esculentum* Mill.) [Effectiveness of the use of organo-mineral fertilizers in the cultivation of edible tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)]. *Naukovi zapysky Ternopil'skoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Ser. Biolohiia*. [Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University

named after Volodymyr Hnatyuk. Ser. Biology.]. Ternopil : TNPU im. V. Hnatiuka, 3-4 (80), 115-126. DOI: 10.25128/2078-2357.20.3-4.15 [in Ukrainian].

6. Dubovyi V.I., Adamovych I.V., Dubovyi O.V. (2021). Ekoloho-ekonomichni osoblyvosti substrativ dlia vyroshchuvannya roslyn v umovakh zakrytoho gruntu. [Ecological and economic features of substrates for growing plants in closed soil conditions]. Ahrobiolohiia: zbirnyk naukovykh prats. Bila Tserkva: BNAU, 2, 208-216. DOI: 10.33245/2310-9270-2021-167-2-208-216 [in Ukrainian].

7. Dubovyi V.I., Tkalych V.V., Dubovyi O.V. (2014). Ahroekolohichne obgruntuvannya kulturozminy v gruntovykh teplytsiakh ta oranzhereiakh. [Agroecological justification of crop rotation in soil greenhouses and hothouses]. Zbalansovane pryrodokorystuvannya, 3, 64-69 [in Ukrainian].

8. Ivanenko V.F. (2011). Efektyvnist vprovadzhennia enerhozberihaiuchykh tekhnolohii v ovochivnytstvi zakrytoho gruntu. [Effectiveness of implementation of energy-saving technologies in indoor vegetable production]. Produktyvnist ahropromysloвого vyrobnytstva. Ekonomichni nauky, 18, 101-107 [in Ukrainian].

9. Karpenko K.M. (2019). Tekhnolohichni ta biolohichni osoblyvosti formuvannya produktyvnosti pomidora za orhanichnoho vyrobnytstva v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy. [Technological and biological features of tomato productivity formation under organic production in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. (Extended abstract of candidate's thesis). Melitopol. Tavriiskyi derzhavnyi ahrotekh. un-t. Uman. Umanskyi nats. un-t sadivnytstva. Melitopol [in Ukrainian].

10. Kysliachenko M.F. (2010). Znyzhennia vytrat enerhozesursiv v ovochivnytstvi zakrytoho gruntu. [Reducing the cost of energy resources in closed soil vegetable production]. Produktyvnist ahropromysloвого vyrobnytstva. Ekonomichni nauky, 16, 39-43 [in Ukrainian].

11. Matskevych V.V., Filipova L.M. (2013). Osoblyvosti reheneratsii roslyn kartopli z zhyvtsiv zalezno vid substratu ta ploschi zhyvlennia. [Features of the regeneration of potato plants from cuttings depending on the substrate and feeding area]. Ahrobiolohiia, 10, 30-33 [in Ukrainian].

12. Morozova L.P. (2023). Kontrol kontsentratsii makroelementa fosforu v substrati pry vyroshchuvanni pomidoriv v umovakh zakhyshchenoho gruntu. [Control of the concentration of the macroelement phosphorus in the substrate when growing tomatoes in protected soil conditions]. Zbalansovane pryrodokorystuvannya, 2, 114-122. DOI: 10.33730/2310-4678.2.2023.282753 [in Ukrainian].

13. Hadzalo Ya. M., Kaminskiy V. F. (2016). Naukovi osnovy vyrobnytstva orhanichnoi produktsii v Ukraini: monohrafiia. [Scientific basis of production of organic products in Ukraine]. K. : Ahrarna nauka [in Ukrainian].
14. Mohylova O.M. ta in. (2016). Rozvytok orhanichnoho vyrobnytstva ovochiv. [Development of organic production of vegetables]. Ovochivnytstvo i bashtannytstvo, 63, 7-16 [in Ukrainian].
15. Ulianchenko O. V., Bezus R. M. (2016). Problemy ta tendentsii rozvytku orhanichnoho ovochivnytstva v Ukraini. [Problems and trends in the development of organic vegetable growing in Ukraine]. Visnyk KhNAU im. V. V. Dokuchaieva. Seriiia «Ekonomichni nauky», 2, 23-32 [in Ukrainian].
16. Yarmolska O. Ye. (2016). Minlyvist urozhaiv pomidoriv v Ukraini. [Variability of tomato harvests in Ukraine]. Fiziolohiia roslyn i henetyka, 48(1), 75-80. DOI: 10.15407/frg2016.01.075 [in Ukrainian].
17. Yarovyi H .I., Sievidov V. P. (2016). Osoblyvosti vyroshchuvannia ohirkiv u zakhyshchenomu grunti. [Peculiarities of growing cucumbers in protected soil]. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu im. V.V. Dokuchaieva. Ser.: Roslynnnytstvo, selektsiia i nasinnytstvo, plodoovochivnytstvo i zberihannia, 1, 172-177 [in Ukrainian].
18. Borji Hassan & Ghahsareh Ahmad & Jafarpour Mehrdad. (2010). Effects of the Substrate on Tomato in Soilless Culture. Res J of Agri and Biol Sci, 6(6), 923-927. DOI: 10.14597/INFRAECO.2018.2.1.016
19. Gutierrez G.A.M., Altamirano G.Z., Urrestarazu M. (2012). Maguey Bagasse Waste as Sustainable Substrate in Soilless Culture by Melon and Tomato Crop. Journal of Plant Nutrition, 35, 2135-2144. DOI: 10.1080/01904167.2012.724493.
20. Jensen C.R., Battilani A., Plauborg F. & Psarras G. (2010). Deficit irrigation based on drought tolerance and root signalling in potatoes and tomatoes. Agricultural Water Management, 98, 403-413. DOI: 10.1016/j.agwat.2010.10.018.
21. Nilsen E.T., Freeman J., Grene R. & Tokuhisa J. (2014). Rootstock provides water conservation for a grafted commercial tomato (*Solanum lycopersicum* L.) line in response to mild-drought conditions. PLoS One, Dec. 22, 9 (12); e115380. DOI: 10.1371/journal.pone.0115380.
22. Peet M.M., Heuvelink, E. (2005). Irrigation and Fertilization in Tomatoes. Cabi Publishing, Wallingford U.K.
23. Putra P.A., Yuliando H. (2015). Soilless culture system to support water use efficiency and product quality: a review. Agric. Sci. Procedia, 3, 283-288. DOI: 10.1016/j.aaspro.2015.01.054.

Стаття надійшла до редакції 08.04.2024 р.

V.P. Sievidov, candidate of agricultural sciences
Kharkiv National Agrarian University
named after V. V Dokuchaiev
Kharkiv, Ukraine

Quality of tomato seedlings depending on the type of substrate

It is given the estimation of the seedling quality of tomato hybrids depending on the composition of the substrate in terms of film greenhouses. The quality of seedlings of tomato hybrids is assessed depending on the composition of the substrate when grown in film greenhouses. In crop production, there is an increasing tendency to use various substrates when growing vegetable crops in greenhouses, since, given the limited agricultural area and changing climatic conditions, the sustainable development of greenhouse vegetable growing is impossible without the introduction of advanced cultivation technologies into production. It has been shown that the physicochemical properties of the substrate provide sufficient fixation of plants, serve as a reservoir for nutrients and water, allow oxygen to diffuse to the roots and almost do not limit gas exchange between the roots and the atmosphere. The use of substrates allows you to increase the efficiency of cultivation and the quality of tomato seedlings.

It has been shown that the development and quality of seedlings, and as a consequence, the yield of tomatoes, significantly depends on the composition of the substrate used. There is no established understanding among researchers regarding the effectiveness of using one or another material as a substrate, be it peat, perlite, coconut fiber or mineral wool. The difficulty of determining a universal type of substrate that guarantees good germination intensity and the best quality of seedlings prompts the study of the influence of different types of substrate on physiological processes in the tomato plant.

The object of the study was the indeterminate tomato hybrid Machitos F1, bred in the Netherlands. The research was carried out in the Kharkov region during 2017-2021. According to the research program, the following types of substrates were studied: mixture – turf soil and humus (65:35) - control; universal nutrient substrate “Generous Earth”; mixture – turf soil and substrate “Jiffy” and humus (1:1:1); peat substrate “Domoflor-mix”.

A slight influence of the type of substrate on the timing of the phenological phases of development was noted. The ratio of the mass of the above-ground part of the plant and the root system at the time of planting in the greenhouse when using the substrate “Domoflor-mix” was the highest – 16.5%, however, the seedlings on the substrate “Generous Earth” had the most developed root system. To grow high-quality tomato seedlings, it is recommended to use a mixture – turf soil and substrate “Jiffy” and humus (1:1:1), which allows you to obtain a maximum total yield of 15.7 kg/m².

Keywords: tomato, film greenhouses, seedlings, cultivation, substrate, growing method, yield.

ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ АВТОРІВ

I. Профіль журналу

У журналі "Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво" публікують статті з актуальних проблем агрономії та суміжних напрямів, рослинництва, землеробства, овочівництва, селекції, насінництва, насіннеснавства, генетики, плідівництва, агрохімії, ґрунтознавства, технології зберігання продукції.

Терміни подання статей:

- перший випуск – до **1 травня** (дата розміщення на сайті – червень поточного року);
- другий випуск – до **1 жовтня** (дата розміщення на сайті – грудень поточного року);

До публікації приймаються:

- закінчені оригінальні роботи, ніде раніше не видані (обсягом 5–20 с.);
- теоретичні та проблемно-оглядові статті обсягом до 1 друк. арк., включаючи список використаних джерел (не менше 30 публікацій);
- описи оригінальних методів і приладів.

Статті друкують українською, російською або англійською мовами.

II. Вимоги до викладу тексту статті

Текст експериментальної статті повинен складатися з розділів: «Вступ», «Аналіз останніх досліджень і публікацій», «Методика досліджень», «Результати досліджень та їх обговорення», «Висновки», «Список використаних джерел».

Текст статті починається з індексу УДК (UDC), далі – ініціали і прізвища авторів, повні назви наукових установ, заголовки або назва статті, анотація мовою оригіналу, ключові слова. Після цього розміщують основний текст статті.

Нижче тексту статті розміщують «**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**» та «**REFERENCES**». Після списку літератури подають назву статті, прізвища авторів, їхні службові адреси, розширену анотацію (500–1000 друкованих знаків – від 0,5 до 1 стор. формату А4); ключові слова англійською та російською мовами. Анотація статті має розкривати її зміст. Якщо мовою основного тексту статті є англійська, тоді в кінці статті подають її назву, відомості про авторів, анотацію і ключові слова двома іншими мовами. **Англійський текст повинен бути оформлений на фаховому рівні володіння мовою.** У разі

подання тексту, перекладеного через інтернет-перекладач (Google тощо), або нефахово, стаття не буде прийнята до публікації.

У кінці рукопису вказують дату відправки статті до редколегії збірника "Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво".

Подання статті і супровідної документації

1. Текст статті (один примірник), який підписали всі автори на першій сторінці, оформлений згідно з вимогами, вислати «Укрпоштою», а електронний варіант статті (MSWord) (за прізвищем першого автора – Іванов І.) переслати на електронну пошту: natasha_didukh@ukr.net.

2. Файл із відомостями про автора (прізвище, ім'я та по батькові, поштова адреса для пересилання авторського примірника, контактні телефони, адреса електронної скриньки) та інформацією про кількість примірників і необхідність поштового пересилання (за прізвищем першого автора – довідка про автора Іванов І.) відправити на електронну пошту: natasha_didukh@ukr.net.

3. Рецензію доктора або кандидата наук з іншої установи (будь-якого вишу за профілем, крім ДБТУ) відскановану рецензію переслати на електронну пошту natasha_didukh@ukr.net (за прізвищем першого автора – рецензія Іванов І.).

4. Завірену у відділі перекладів або канцелярії установи, у якій працює автор (автори) статті, анотацію англійською мовою переслати на електронну пошту natasha_didukh@ukr.net (за прізвищем першого автора – анотація Іванов І.).

Структура фахової статті

1. ***Вступ.*** Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями.

2. ***Аналіз останніх досліджень і публікацій,*** у яких започатковано вирішення проблеми і на які спирається автор; виділення невирішених частин загальної проблеми, висвітлених у статті.

3. ***Матеріали і методи досліджень.*** У розділі характеризують предмет дослідження, наводять сучасні методи і методіку проведених досліджень, застосування яких гарантує отримання достовірних результатів.

4. ***Результати досліджень та їх обговорення.*** У розділі викладають основний матеріал дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; обов'язково – подають табличний або графічний матеріал з результатами статистичного аналізу, без якого статті не розглядають. Таблиці повинні бути компактними, мати назву, їх заголовочна частина – точно відповідати змісту граф, усі графи повинні бути заповнені. Саме слово «таблиця» не пишуть, а розміщують

порядковий номер таблиці перед її назвою, подають напівжирним шрифтом, вирівнюють по центру. Джерела посилань розміщують під таблицею.

Графічний матеріал (рисунок, ілюстрації, схеми, діаграми тощо) мають бути чіткими та виразними; лінії графіків і діаграм, усі умовні позначення на них – чіткими. Назву рисунка в тексті розміщують під ним по центру. Слово «Рис.» та назву рисунка подають напівжирним шрифтом, виключка по центру. Під назвою рисунка розміщують джерела посилань.

5. **Висновки.** Наводять висновки з дослідження і стисло подають перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Необхідно наголосити на якісних і кількісних показниках отриманих результатів, обґрунтувати їхню достовірність, викласти рекомендації щодо їх використання (обсяг 5–10 рядків).

6. **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ** (у порядку згадування по тексту) із зазначенням у тексті посилань у квадратних дужках. Бібліографічний список, оформлений відповідно до вимог Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання», складається лише з тих джерел, на які є посилання. Мінімальна кількість використаних джерел для наукових статей – 20, для оглядових – 30 (самоцитування – до 10 %). **Не менше 20 % джерел повинні мати індекс doi.**

REFERENCES повинен бути оформлений відповідно до міжнародного стандарту **APA** (American Psychological Association (*APA*) Style) (див. приклади).

7. **Анотації та ключові слова** (українською й англійською мовами), які друкують шрифтом **Times New Roman**, кегль – **12 pt**. Анотації англійською і російською мовами до україномовних статей складають відповідно до вимог міжнародних наукометричних баз (не менше ніж 1800 знаків). Вони мають бути інформативними (не містити загальних слів), змістовними (відобразити основний зміст статті і результати досліджень); структурованими (відповідати логіці викладу статті). Тому обов'язковими складовими анотації англійською мовою до статей є вступ; актуальність; мета і завдання; методи досліджень; результати; висновки (тобто коротке повторення в ній структури статті). Під час написання розширеної анотації слід використовувати синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, стандартизовану термінологію, уникаючи складних граматичних зворотів, маловідомих термінів і символів. Розпочинають із прізвищ та ініціалів авторів і назви статті.

Матеріали розміщують на аркушах паперу формату А4 (297×210), береги: ліворуч – 3,18 см, праворуч – 2,54 см, зверху та знизу – 2,54 см; абзацний відступ – 1,25 см.

Увесь текст статті, **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ** тощо друкують шрифтом **Times New Roman**, розмір – **14 pt**, інтервал **одиничний**. Розмір таблиць і рисунків не повинен бути меншим або більшим за ширину тексту.

Під час оформлення статті також потрібно дотримуватися таких вимог:

– формули подають за допомогою вбудованого редактора формул MS Equation курсивом і нумерують з правого боку;

– рисунки, виконані в MS Word, потрібно згрупувати; вони повинні бути єдиним графічним некольоровим об'єктом;

– таблиці, рисунки друкують за допомогою вбудованого редактора Microsoft Word і розміщують посередині;

– під час набору слід вимкнути автоматичний перенос (заборонено «примусові» переноси за допомогою дефіса);

– абзаци позначати тільки клавішею «Enter», не застосовувати пробілів або табуляції (клавіша «Tab»);

– скорочення слів і словосполучень, крім загальноприйнятих, не вживають;

– посилання на літературу в тексті включають порядковий номер джерела у бібліографічному списку і його відповідну сторінку. Їх наводять у квадратних дужках, відокремлюючи одне від одного крапкою з комою, наприклад: [3, с. 35; 8, с. 56–59]. (див. посилання)

Приклад оформлення (загальний вигляд)

УДК 631.53: 635.646

(один інтервал)

І.І. Іванов, д-р с.-г. наук, професор
Державний біотехнологічний університет
(Харків, Україна)

(один інтервал)

ЗМІНА ЛАБОРАТОРНОЇ СХОЖОСТІ НАСІННЯ БАКЛАЖАНА ЗАЛЕЖНО ВІД ІНКРУСТАЦІЇ

(один інтервал)

Наведено результати досліджень впливу інкрустації насіння барвником Semia-color з додаванням стимуляторів росту і мікродобрив на лабораторну схожість насіння баклажана.

Ключові слова: баклажан, барвник, лабораторна схожість, стимулятори росту, мікродобрива.

(один інтервал)

Вступ...

Аналіз останніх досліджень і публікацій...

Матеріали і методи досліджень ...

Результати досліджень та їх обговорення...

Висновки ...

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

REFERENCES

Стаття надійшла до редакції 01.05.2024 р.

I.I. Ivanov, doctor of agricultural sciences

Kharkiv National Agrarian University

named after V. V Dokuchaiev

Kharkiv, Ukraine

Changing laboratory germination of eggplant depending on the inlay

Results on the effect of inlay seeds Semia-color dye when added growth stimulants and micronutrients in the laboratory germination of eggplant.

Keywords: eggplant, dye, laboratory germination, growth stimulants, micronutrient fertilizers.

Автори несуть відповідальність за точність наведених у статті термінів, прізвищ, даних, цитат, статистичних матеріалів тощо.

Усі матеріали, що надсилають для опублікування, проходять дворівневу систему рецензування: зовнішнє (рецензію дає фахівець – кандидат чи доктор наук будь-якої установи, крім працівників ХНАУ; завіряють печаткою) та внутрішнє (таємне; рецензію дають члени редакційної ради ХНАУ). Рішення про публікацію статті приймає редколегія. Редакція залишає за собою право скорочувати, правити текст і змінювати назву статті без узгодження з автором.

Рукописи, які відхилила редакційна колегія, авторам не повертають.

Для довідок:

контактні телефони – 0974636529, 0995292461
Дідух Наталія Олександрівна
електронна скринька – natasha_didukh@ukr.net

**СТАТТІ, ЩО НЕ ВІДПОВІДАЮТЬ УСІМ ЗАЗНАЧЕНИМ ВИМОГАМ,
ДО ДРУКУ ПРИЙМАТИСЯ НЕ БУДУТЬ!**

Зразок оформлення довідки про автора

Прізвище, ім'я, по батькові автора (ів)	
Відомості про наукового керівника (П.І.П/б, науковий ступінь, учене звання, посада) <i>Заповнюють, якщо в автора немає наукового ступеня</i>	
Місце роботи (навчання), науковий ступінь, учене звання, посада	
Контактний телефон	
E-mail	
Поштова адреса (за зразком: вул. Миру, б. 3, кв. 6, м. Харків, 62483)	
Кількість необхідних примірників	

***III. Порядок прийняття статей до друку
для працівників ДБТУ***

Автор зі статтею та зовнішньою рецензією, оформленою згідно з вимогами, звертається до головного редактора збірника "Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво" за направленням на внутрішнє рецензування.

Працівники інших установ здають матеріали, оформлені відповідно до раніше зазначених вимог, відповідальному секретарю Н.О. Дідух.

Редакційна колегія збірника
"Рослинництво, селекція
і насінництво, плодовоовочівництво".

ISSN 2413-7642. ЖУРНАЛ «Рослинництво, селекція і насінництво, плодощовівництво і зберігання», 2024, вип. 1

Наукове видання

РОСЛИННИЦТВО, СЕЛЕКЦІЯ І НАСІННИЦТВО, ПЛОДООВОЧІВНИЦТВО

Журнал

Видається з 1997 року

Випускається 2 рази на рік

Випуск 1

Відповідальний за випуск: А. О. Рожков

Комп'ютерна верстка: Н. О. Дідух

Підп. до друку 30.05.2024 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсет.
Ум. друк. арк. 6,7. Тираж 100 прим.

Державний біотехнологічний університет
вул. Алчевських, 44, Харків, 61051.