

DOI: 10.32636/01308521.2025-(77)-2-4

Оригінальна наукова стаття

УДК 633.16:632.4

**СТІЙКІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО
ДО УРАЖЕННЯ ЛИСТКОВИМИ ГРИБНИМИ ХВОРОБАМИ
В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ****Г. Я. Біловус, Ю. А. Лісова, Г. І. Марухняк, О. А. Ващишин**

Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине,
Львівський р-н, Львівська обл.,
81115

Про авторів:

Галина БІЛОВУС,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0001-7527-5832

Юлія ЛІСОВА,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0002-1761-0441

Галина МАРУХНЯК,
науковий співробітник
ORCID: 0000-0003-4519-2934

Оксана ВАЩИШИН,
науковий співробітник
ORCID: 0000-0002-9271-1859

Для листування:

Галина БІЛОВУС
e-mail: bilovus.galina72@gmail.com

Інформація про фінансування:

Національна академія аграрних наук
України

Отримано:
28 травня 2025 р.
Погоджено до друку:
3 червня 2025 р.

В Україні в зерновому балансі ячмінь ярий традиційно є однією з провідних зернофуражних культур. Однак, попри великий потенціал продуктивності культури урожайність та валові збори його зерна невисокі й нестабільні за роками, що зумовлено комплексом метеорологічних, агробіологічних та агротехнічних факторів. У зв'язку з цим, під час розробки та освоєння програм інтегрованого захисту особливої уваги потребує добір і використання в господарстві сортів, що виявляють стійкість проти найпоширеніших і найнебезпечніших видів шкідливих організмів. Тому сьогодні є актуальним створення сортів ячменю ярого з груповою стійкістю до збудників хвороб з господарсько-цінними ознаками. Сітчаста плямистість (збудник – гриб *Drechslera teres* Shoem.) та борошниста роса (збудник – гриб *Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. hordei.) одні з найбільш небезпечних грибних хвороб ячменю ярого, які сприяють значні втрати врожаю та його якості. В статті за результатами досліджень наведено дані польової стійкості до збудників грибних листових хвороб ячменю ярого в розсаднику конкурсного сортовипробування в умовах Західного Лісостепу. Встановлено рівень стійкості сортів ячменю ярого до збудників борошнистої роси та сітчастої плямистості в лабораторних та польових умовах. Виділено сортономери: Орвел, Чудовий / Княжий, СОЛ 42 / ST 167, Одеський 164 / Бескид, Княжий / Рось, Княжий / Толар, Надія / Толар, Надія / Гетьман, Abis. 1105 / Надія, Вікторіана / Бескид, Henley / Бескид, Скарлет / Заграва, Заграва / Скарлет з груповою стійкістю до ураження збудниками борошнистої роси та сітчастої плямистості. Рекомендовано селекціонерам кращі сортів ячменю ярого для створення нових продуктивних з високою стійкістю до даних збудників хвороб сортів в умовах Західного Лісостепу.

Ключові слова: ячмінь ярий, сортів ячменю ярого, борошниста роса, сітчаста плямистість, стійкість.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons.

© Біловус Г. Я., Лісова Ю. А., Марухняк Г. І., Ващишин О. А., 2025

Resistance of spring barley varieties to the leaf fungal diseases in the conditions of the Western Forest-Steppe

Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS
Hrushevskoho street, 5, Obroshyne village, Lviv district, Lviv region, 81115

About authors:

Halyna BILOVUS
ORCID: 0000-0001-7527-5832

Yulia LIHOVA
ORCID: 0000-0002-1761-0441

Halyna MARUKHNYAK
ORCID: 0000-0003-4519-2934

Oksana VASHCHYSHYN
ORCID: 0000-0002-9271-1859

For corresponding:

Halyna BILOVUS
e-mail: bilovus.galina72@gmail.com

Funding information:

National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

Received:
May 28, 2025
Accepted:
June 3, 2025

In Ukraine, spring barley is traditionally one of the leading grain forage crops in the grain balance. However, despite the great potential of crop productivity, the yield and gross harvest of its grain are low and unstable over the years, which is due to a complex of meteorological, agrobiological and agrotechnical factors. In this regard, during the development and mastering of the integrated protection programs, special attention is required to selection and use of varieties that exhibit resistance to the most common and most dangerous types of harmful organisms. Therefore, today it is relevant to create spring barley varieties that would combine resistance to pathogens with economically valuable traits. Net blotch (causative agent – fungus *Drechslera teres* Shoem.) and powdery mildew (causative agent - fungus *Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *hordei*.) are some of the most dangerous fungal diseases of spring barley, which contribute to significant losses in yield and quality. The article presents data on field resistance to pathogens of fungal leaf diseases of spring barley in a competitive variety testing nursery in the conditions of the Western Forest-Steppe. The level of resistance of the spring barley varieties to pathogens of powdery mildew and net blotch in laboratory and field conditions was established. The following varieties were identified: Orvel, Chudovyi / Knyazhyi, SOL 42 / ST 167, Odeskyi 164 / Beskyd, Kniazhyi / Ros, Kniazhyi / Tolar, Nadiia / Tolar, Nadiya / Hetman, Abis. 1105 / Nadiia, Viktoriana / Beskyd, Henley / Beskyd, Scarlet / Zahrava, Zahrava / Scarlet with group resistance to pathogens of powdery mildew and net blotch. The best varietal samples were recommended to breeders for creating new productive varieties with high resistance to these pathogens in the conditions of the Western Forest-Steppe.

Keywords: spring barley, varietal sample, powdery mildew, net blotch, resistance.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons.

Вступ. Ярий ячмінь за посівними площами посідає четверте місце у світі (80 млн га) після пшениці, рису та кукурудзи. Валовий збір досягає 158 млн т, середня врожайність становить 2,2 т/га. Найвищі врожаї зерна збирають у Бельгії – 6–8 т/га; Нідерландах – 6,5; Данії – 5,5; Франції – 6; Німеччині – 5,9 т з гектара. На сьогодні площі ярого ячменю в Україні сягають 2,3–2,7 млн га при валових зборах 5,6–5,8 млн т при середній урожайності 2,1–2,3 т/га. Він є важливою експортною культурою, 500 тис. га можна щорічно відводити під вирощування пивоварних сортів, які мають бути української селекції. Слід відзначити, що останнім часом в Україні на відміну від загальносвітових тенденцій зростання виробництва ячменю,

посівні площі зменшились під культурою на користь більш урожайних – соняшнику, сої, ріпаку та кукурудзи [5, 8].

Характерною особливістю вирощування ячменю в умовах Західного Лісостепу є низький рівень урожайності та нестабільність виробництва даної культури за роками. Це можна пояснити, як порушенням технології вирощування, так і глобальними кліматичними змінами. Слід відзначити, що сорти ярого ячменю з потенціалом урожайності зерна 8,0–9,0 т/га і більше, аграрії в середньому по країні збирають до 3,5 т/га.

Кліматичні зміни стають реальним чинником, що зумовлює трансформацію ценозів сільськогосподарських культур у зв'язку із погіршенням економічних умов

виробництва зерна та порушенням технології вирощування [7, 9].

Дослідженнями вчених доведено, що зміни клімату призводять до порушень природних процесів, тривалості вегетаційного періоду, швидкості проходження окремих етапів органогенезу рослин [7, 10].

Останніми роками в Україні різко збільшується використання зерна ярого ячменю для виробництва пива. У зв'язку з цим перед селекціонерами постає завдання щодо створення сортів, які відповідали б сучасним вимогам пивзаводів для виготовлення пива, конкурентоспроможних на внутрішніх і світових ринках. Зерно ячменю з високими пивоварними якостями може формуватися в окремих областях України: Вінницькій, Волинській, Житомирській, Івано-Франківській, Київській, Львівській, Рівненській, Сумській, Тернопільській, Хмельницькій, Черкаській, Чернівецькій, Чернігівській. Вирощене в інших областях зерно ячменю має низький процент екстрактивних речовин і високий вміст білка та плівки, через що дає малий вихід пива низької якості.

У 2006 р. адміністрація США з питань харчів та лікарських засобів (U.S. Food and Drug Administration – FDA) віднесла харчові продукти, які містять зерно ячменю, до таких, що знижують ризик хвороби коронарних судин серця. Найбільш цінними у харчовому відношенні фракцією ячменю є некрохмалисті полісахариди, або NSPs (non starch polysaccharides), які є структурними елементами клітинних стінок тканин плівки, алеїронового шару та ендосперму зерна. Основними некрохмалистими полісахаридами, або загальною дієтичною клітковиною (total dietary fiber) є β -глюкани, арабіноксилани й целюлоза. Вміст β -глюканів у зерні ячменю становить від 2,0 до 11,0 %, тоді як у пшениці не перевищує 0,2 %. Ячмінь ваксі (крохмаль зерна майже повністю складається з амілопектину) містить β -глюканів у порівнянні зі звичайним ячменем на

32–41 % більше, а у деяких мутантних форм голозерного ячменю знайдено до 15–16 % β -глюканів. Численними медичними дослідженнями встановлено, що β -глюкани є потужним лікувальним і профілактичним засобом проти смертоносних хвороб століття: серцево-судинних захворювань, завдяки зниженню вмісту шкідливого LDL-холестерину в плазмі крові, цукрового діабету, сприяють низькому гліцемічному та інсуліномічному індексам, виразкових та онкологічних захворювань шлунка і кишківника. В Україні, ЄС, Канаді, США, Австралії та інших країнах з розвинутим пивоварним виробництвом основним шляхом поліпшення якості ячменю є селекція. Слід відзначити, що окрім загальних до усіх сортів вимог пивоварні сорти ячменю, повинні мати ще ряд сортових особливостей, від яких залежить вихід екстракту на який впливають технологія вирощування та ґрунтово-кліматичні умови регіону [11, 20–23].

Селекцією ячменю, придатною для пивоваріння, займаються дуже багато установ та дослідників в багатьох країнах світу. Лише в Україні таких установ – 16, серед них 6 – приватні фірми. Найбільш помітних успіхів в селекції ярого ячменю досягли в Селекційно-генетичному інституті, Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Вінницькій ДСГДС, Миронівському інституті пшениці ім. В. Н. Ремесла. Завдяки такому асортименту сортів ярого ячменю забезпечуються потреби найвимогливіших виробників. Вітчизняні пивоварні сорти не гірші за європейські й створюються на однаковій генетичній основі, але перевершують їх за адаптивністю до місцевих умов вирощування. Не дають вони високої сировини через низьку продуктивність у виробництві у зв'язку з порушенням агротехнічних вимог при їх вирощуванні. Встановлено, що зерно пивоварних сортів матиме відповідні властивості тільки при врожайності 4,5–6,0 ц/га.

Селекційна робота з ярим пивоварним ячменем в Інституті сільського господарства Карпатського регіону

розпочалася у 1986 р. За цей період було створено сорти: Мікро-3, Надія, Поступ, Княжий, Орвел, Актуал, Абсолют.

Виробництво пивоварного ячменю у Європі виділено в окрему галузь зернового господарства. Найвища його концентрація відмічається в країнах з найбільш сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами. У виробництві пивоварного ячменю провідне місце у Європі займає Чехія, де до ячменю ставляться такі вимоги: висока і стабільна урожайність зерна при добрій його вирівняності й значному вмісті великих зерен, овально видовжена форма зернівки, абсолютна маса 40–45 г, тонка соломисто-жовта плівка, висока екстрактивність, низький вміст білка і бета-глюканів та висока діастатична сила, стійкість до вилягання рослин і недовготривале післязбиральне дозрівання зерна.

Великі площі, які зайняті однією культурою, впровадження короткоротаційних сівозмін провокують накопичення та активний расоутворювальний процес всередині природних популяцій патогенів, ураження якими призводить до значних недоборів урожаю. Основною причиною швидкої втрати сортами стійкості до відповідних захворювань є поява нових агресивних і високовірулентних рас збудників хвороб [1, 2].

Забезпечення селекційного процесу джерелами й донорами з груповою та комплексною стійкістю до хвороб є основною проблемою сучасної селекції на стійкість до фітопатогенів. Слід зазначити, що процес селекції на стійкість щодо хвороб має неперервний характер. Це свідчить про велике значення світової колекції, яка являється біологічним фундаментом в даному напрямку.

Добір сортів сільськогосподарських культур має особливе значення у захисті посівів від шкочинних організмів, обмеженні застосування спеціальних захисних заходів, особливо хімічних [3, 6].

В Україні створено багато сортів ячменю ярого з комплексом господарсько-

цінних ознак, які можуть запропонувати виробникам усіх форм власності високоінтенсивні, інтенсивні та напівінтенсивні сорти з широким потенціалом урожайності та якості зерна, адаптовані до конкретних умов вирощування [12, 17–19].

Особливу увагу потрібно приділяти вибору сорту, адже більшість сортів за сприятливих умов можуть забезпечувати дуже високу врожайність, але за несприятливих значно її знижувати, що свідчить про невірний підбір сортів. Слід максимально використовувати рекомендації регіональних науково-дослідних установ – оригінаторів сортів та центрів наукового забезпечення сільського господарства, щоб цього уникнути. Тому сьогодні є актуальним створення сортів ячменю ярого, які б володіли груповою стійкістю до основних хвороб.

Мета досліджень – визначити сортозразки ячменю ярого з високою стійкістю до збудників борошнистої роси та сітчастої плямистості з господарсько-цінними ознаками в умовах Лісостепу Західного.

Матеріали і методи. Дослідження проводили в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН впродовж 2019–2020 рр. на сортах ячменю ярого у конкурсному розсаднику за загальноприйнятими методиками в фітопатології [15, 16].

Польові роботи проводилися на базі селекційно-насінницького комплексу Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН в с. Ставчани Львівської області, лабораторні – в лабораторії захисту рослин (ідентифікація збудників хвороб). Посіви ячменю ярого розміщували в селекційній сівозміні. Агротехніка вирощування культури була загальноприйнята для зони Західного Лісостепу.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий поверхнево оглесний на лесоподібних суглинках. За механічним складом він крупнопилувато легкосуглинковий, майже безструктурний,

після обробітку дуже ущільнюється. Характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 1,8 %, рН сольової витяжки (потенціометричний метод) – 4,9, гідролітична кислотність (за Каппеном – Гільковицем) – 2,95 мг-екв./100 г ґрунту, вміст рухомого фосфору й обмінного калію (за Кірсановим) – 98 і 87 мг на 1 кг ґрунту, лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 86 мг на 1 кг ґрунту.

Розсадник конкурсного сортовипробування – це кінцевий етап селекційного процесу, де вивчаються кращі сортозразки, відібрані в попередньому сортовипробуванні. Площа облікової ділянки – 20 м², повторність – 4-разова, норма висіву насіння – 5 млн шт. схожих насінин на 1 га. Посів конкурсного сортовипробування здійснювали сівалкою СКС-6-10 з апаратом центрального висіву, а збирання врожаю – прямим комбайнуванням комбайном «Сампо-130».

Об'єктом дослідження були сортозразки ячменю ярого: Командор, Орвел, Чудовий / Княжий, СОЛ 42 / ST 167, Одеський 164 / Бескид, Княжий / Рось, Княжий / Оболонь, Княжий / Толар, Надія / Толар, Надія / Гетьман, Abis. 1105 / Надія, Скарлет / Оболонь, Вікторіана / Бескид, Henley / Бескид, Галичанин / Бескид, Всесвіт / Бескид, Скарлет / Заграва, Заграва / Скарлет.

При вирощуванні ячменю ярого застосовували загальноприйняту агротехніку для умов Західного Лісостепу. Гербіцидом гроділ Максі 375 OD, МД (0,11 л/га.) проводили обприскування проти бур'янів у фазі ВВСН 13 ячменю ярого.

Обліки ураження борошнистою росою, сітчастою плямистістю, проводили на природному фоні у фазах: виходу в трубку, колосіння, молочна стиглість за загальноприйнятими методиками [15].

Борошнисту росу на ячмені ярого обліковували за фактично зайнятою грибницею або плямами площі листків і стебел за 9-бальною шкалою [15]:

9 – дуже висока і висока стійкість – ураження 0 %;

8 – дуже висока і висока стійкість – ураження 5 %;

7 – стійкі – ураження 10 %;

6 – стійкі – ураження 15 %;

5 – слабка сприйнятливість – ураження 25 %;

4 – сприйнятливість – ураження 40 %;

3 – сприйнятливість – ураження 65 %;

2 – висока сприйнятливість – ураження 90 %;

1 – дуже висока сприйнятливість – ураження 100 %

Плямистості листя (сітчасту) ячменю обліковували за 9-бальною шкалою [16]:

9 – дуже висока і висока стійкість – ураження 0 %;

8 – дуже висока і висока стійкість – ураження 5 %;

7 – стійкі – ураження 10 %;

6 – стійкі – ураження 15 %;

5 – слабка сприйнятливість – ураження 25 %;

4 – сприйнятливість – ураження 40 %;

3 – сприйнятливість – ураження 65 %;

2 – висока сприйнятливість – ураження 90 %;

1 – дуже висока сприйнятливість – ураження 100 %.

На завершальних етапах селекційного процесу до загальних показників додавали дані структури рослин, урожайності. За основними показниками проводили математичний аналіз встановлюючи вірогідність та показність.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили за допомогою програми Microsoft Excel «Statistica 6.0». Математична обробка даних урожайності та кількісних ознак проводилася дисперсійним методом.

Результати та обговорення. Погодні умови вегетаційного періоду ячменю ярого відповідали тенденціям останніх років, тобто зменшення кількості опадів і зростання температури повітря.

Квітень 2019 р. характеризувався теплою та сухою погодою (температура повітря була на 10,0 °C (+2,6 °C до норми), опадів на 18,2 мм менше норми). У травні температура була децю вища за норму

(+0,3 °C), а кількість опадів була набагато вища за норму (+64,6 мм).

Червень і липень характеризувалися теплою і сухою погодою (опадів випало

відповідно на 29,9 і 20,8 мм менше за норму, а температура повітря – на 3,9 і 0,8 °C перевищувала норму), рис. 1, 2.

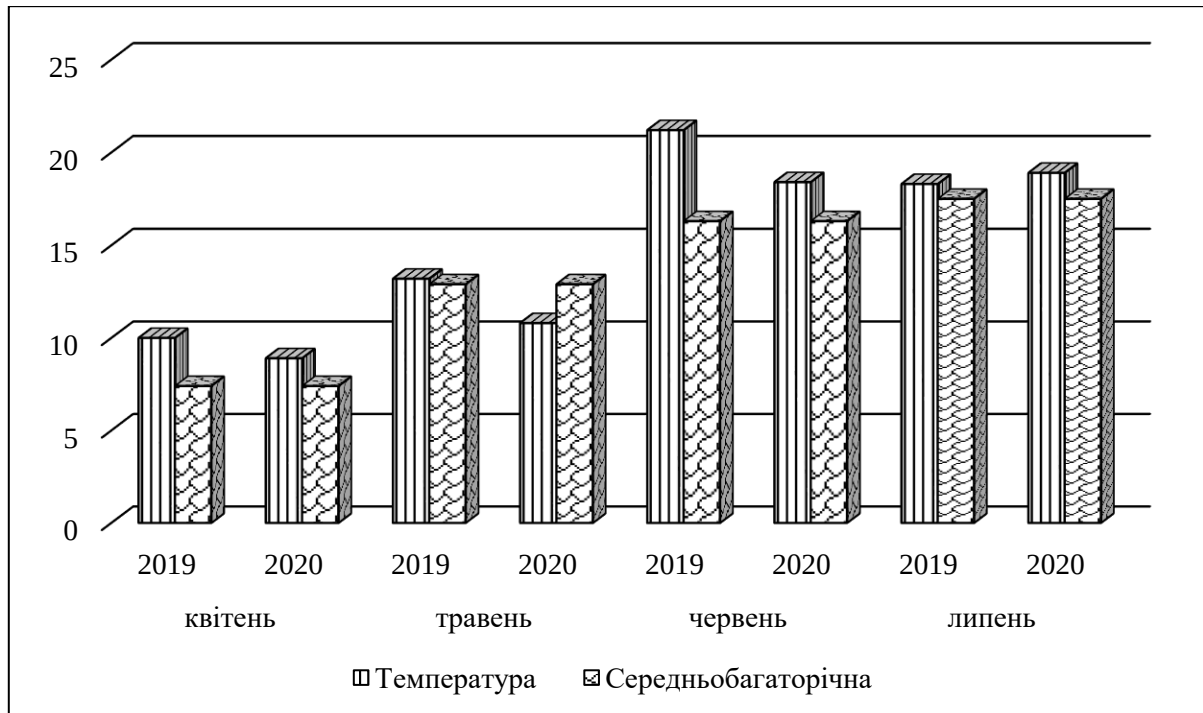


Рис. 1. Температура повітря в °C, 2019-2020 рр.

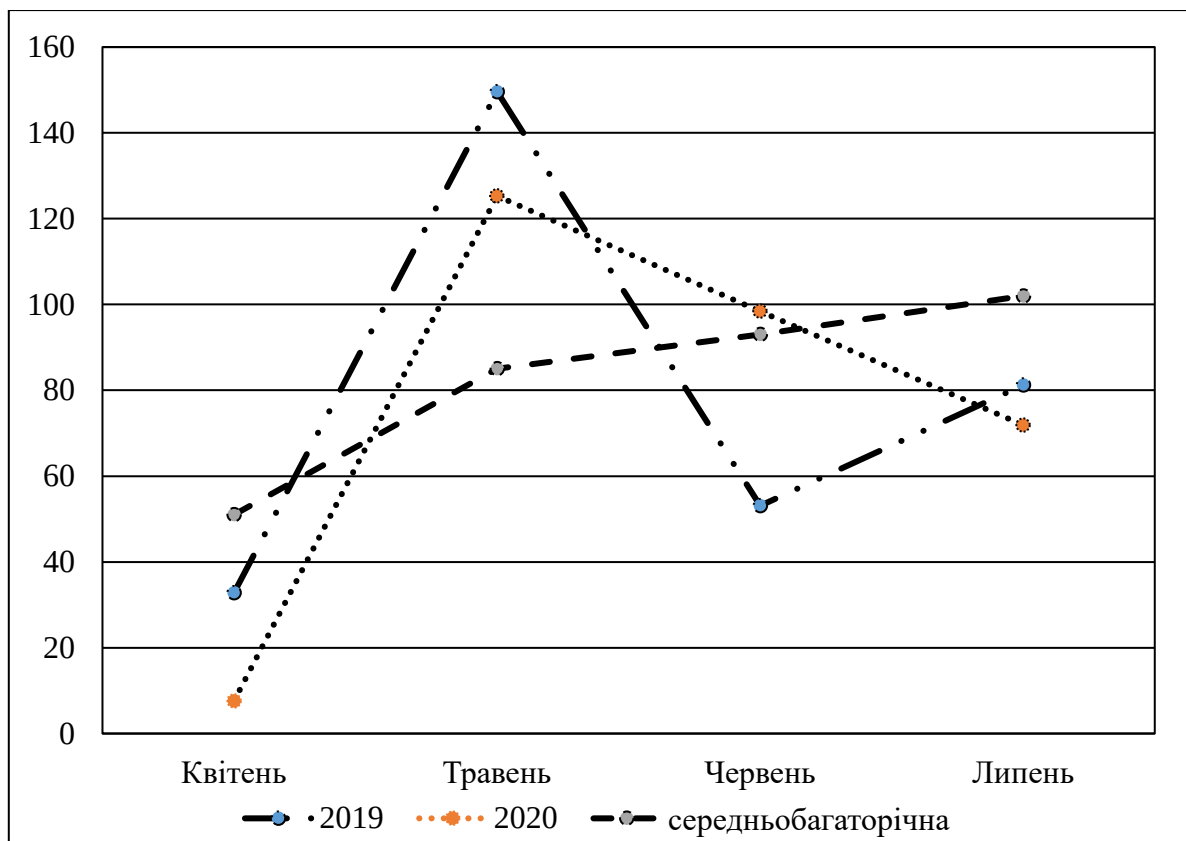


Рис. 2. Опади в мм, 2019–2020 рр.

Середньодобова температура квітня була вищою за норму на 1,5 °C і становила 8,9 °C. Відчутний був дефіцит опадів: за місяць випало лише 7,6 мм (за норми 51 мм), а в I декаді опади відсутні.

У травні погодні умови змінилися, а саме температура повітря виявилася нижчою від норми на 2,1 °C і дорівнювала 10,8 °C, опадів випало в надлишку: 125,8 мм за норми 85 мм.

У I декаді червня середньодобові температури повітря відповідали нормі (15,7 °C), в II та III – дорівнювали 19,4 і

20,0 °C і були вищими за норму відповідно на 3,4 та 2,8 °C. Місячна кількість опадів становила 98,4 мм за норми 93 мм.

Вищі за норму середньодобові температури повітря відзначили також в липні (на 1,4 °C) та серпні – на 3,1 °C. Кількість опадів становила відповідно 70,5 і 28,9 % місячної норми.

Отож, розвиток рослин проходив за підвищеного температурного режиму у всі місяці (за винятком травня) і нестачі вологи у квітні та її надлишку у травні й червні.

1. Біологічно-господарські показники сортозразків ячменю ярого у конкурсному сортовипробуванні 2019–2020 рр.

№ п/п	Сортозразок	Тривалість вегетаційного періоду, днів			Ступінь стійкості до збудників, бал		Стійкість до визрівання, бал	
		сходи – коло- сіння	коло- сіння – дозрі- вання	всього	борош- ниста роса	сітчаста плямис- тість	після виколо- шування	перед збиран- ням
1	Командор (St)	53	45	98	7	7	9	9
2	Орвел	49	41	90	7	7	9	9
3	Чудовий / Княжий	54	39	93	7	6	9	9
4	СОЛ 42 / ST 167	54	39	93	7	6	9	9
5	Одеський 164 / Бескид	54	39	93	7	6	9	9
6	Княжий / Рось	55	38	93	7	6	9	9
7	Княжий / Оболонь	55	38	93	6	5	9	7
8	Княжий / Толар	49	42	91	7	6	9	9
9	Надія / Толар	49	46	95	7	6	9	9
10	Надія / Гетьман	51	44	95	7	6	9	7
11	Abis. 1105 / Надія	51	44	95	7	6	9	7
12	Скарлет / Оболонь	50	45	95	7	5	9	7
13	Вікторіана / Бескид	49	44	93	6	6	9	7
14	Henley / Бескид	49	44	93	7	6	9	9
15	Галичанин / Бескид	49	47	96	6	5	9	9
16	Всесвіт / Бескид	49	47	96	7	5	9	9
17	Скарлет / Заграва	49	47	96	6	6	9	7
18	Заграва / Скарлет	51	47	96	7	7	9	7
Середнє значення		51,1	43,1	94,1	6,7	5,9	9	8,2
min		49	38	90	5	6	9	7
max		55	47	98	7	7	9	9
Розмах варіації		6	9	8	2	1	0	2

Слід відзначити, що період сходи-коłosіння є важливим періодом у формуванні майбутнього урожаю ячменю ярого. У період сходи-кущіння-вихід у

трубку поряд з утворенням бічних пагонів формується вторинна коренева система та закладаються відповідно колоскові горбики, однак період з виходу в трубку до

колосіння є критичним, оскільки є швидкий приріст вегетативної маси, що потребує великого споживання води. В середньому за роки досліджень у с. Командор (St) період сходи-колосіння становив 53 доби, а в сортономерів: Чудовий / Княжий, СОЛ 42 / ST 167, Одеський 164 / Бескид – 54 доби. У сортономерів Княжий / Рось та Княжий / Оболонь цей період був найдовший і становив 55 діб.

Найбільш раннім періодом дозрівання зерна відзначались сортономері: Княжий / Рось, Княжий / Оболонь, в яких від колосіння до дозрівання проходило 38 діб. 46–47 діб в період від колосіння до дозрівання мали сортозразки: Галичина / Бескид, Всесвіт / Бескид, Скарлет / Заграва, Заграва / Скарлет.

Слід відзначити, що погодні умови, які склалися за роки досліджень істотно впливали на прояв висоти рослин досліджуваних зразків. За середнім показником висоти рослин в досліджувані роки сортозразки розділялися на такі групи: низькі (61–70 см) – 4 сортозразки, середньонизькі (71–80 см) – 8 сортозразків, середньостеблові (81–95 см) – 2 сортозразків.

Згідно з результатами наших досліджень висота рослин є складником стійкості до вилягання ячменю ярого. Стійкість до вилягання у середньому за роки досліджень у сортозразків становила 7–9 балів. Величину варіабельності біологічно-господарських ознак показує розмах варіації. У розсаднику конкурсного сортовипробування тривалість фази вегетаційного періоду та міжфазного періоду сходи-колосіння у селекційних сортозразків мала середній розмах варіації, а міжфазний період колосіння-повне дозрівання характеризувався більшою варіацією.

У 2019–2020 рр. метеорологічні умови вегетаційного періоду сприяли розвитку сітчастої плямистості та борошнистої роси ячменю ярого. Результати проведеної нами фітопатологічної оцінки свідчать про те, що в поточному році стійкість до даних

захворювань сортозразків ярого ячменю дуже різна.

Сітчаста плямистість (збудник – гриб *Drechslera teres* Shoem.) та борошниста роса (збудник гриб *Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *hordei*.) одні з найбільш небезпечних грибних хвороб ячменю ярого, які сприяють значні втрати врожаю та якості.

Перші ознаки хвороб у 2019–2020 рр., а саме борошнистої роси й сітчастої плямистості проявились в третій декаді травня – першій декаді червня.

В результаті фітопатологічної оцінки встановлено, що в конкурсному розсаднику найвищу стійкість до борошнистої роси (бал 7) проявили впродовж років досліджень – 14 сортономерів (табл. 1).

Сприятливим за погодними умовами для розвитку хвороб виявився 2020 р., коли сума опадів за вегетаційний період становила 303,2 мм, а ГТК – 1,96 (рис. 1, 2).

Слід відзначити, що у досліджуваних сортів стійкість до борошнистої роси коливалася від 6 до 7 балів. Середньою стійкістю (6 балів) до борошнистої роси відрізнялися сортозразки: Княжий / Оболонь, Вікторіана / Бескид, Галичанин / Бескид, Скарлет/Заграва.

Більшість сортозразків мали високу стійкість до даного патогена, а саме: Командор (St), Орвел, Чудовий / Княжий, СОЛ 42 / ST 167, Одеський 164 / Бескид, Княжий / Рось, Henley / Бескид, Всесвіт / Бескид, Заграва / Скарлет, Княжий / Толар, Надія / Толар, Надія / Гетьман, Abis. 1105 / Надія, Скарлет / Оболонь.

До сітчастої плямистості високу стійкість 7 балів відзначено у сортозразків: Командор (St), Орвел, Заграва/Скарлет.

Сортономері: Орвел, Чудовий / Княжий, СОЛ 42 / ST 167, Одеський 164 / Бескид, Княжий / Рось, Княжий / Толар, Надія / Толар, Надія / Гетьман, Abis. 1105 / Надія, Вікторіана / Бескид, Henley / Бескид, Скарлет / Заграва, Заграва / Скарлет виявили групову стійкість до ураження збудниками борошнистої роси та сітчастої плямистості.

2. Показники структури рослин та технологічної якості зерна ячменю ярого сортозразків конкурсного сортовипробування, середнє 2019–2020 рр.

№ п/п	Сортозразок	Довжина, см		Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна у колосі, г	Маса 1000 зерен, г	Натурна маса, г/л
		стебла	колоса				
1	Командор (St)	58,2	8,7	21,8	1,09	50,2	568
2	Орвел	70,2	7,1	22,1	1,16	52,5	611
3	Чудовий / Княжий	77,1	7,6	21,6	1,10	50,9	571
4	СОЛ 42 / ST 167	76,3	7,4	20,0	0,94	47,0	598
5	Одес. 164 / Бескид	69,8	8,1	26,0	1,34	51,5	585
6	Княжий / Рось	59,2	7,4	23,0	1,07	46,5	608
7	Княжий / Оболонь	64,3	8,4	25,1	1,21	48,2	565
8	Княжий / Толар	81,5	7,2	20,2	1,10	54,5	601
9	Надія / Толар	72,7	9,0	23,7	1,21	51,1	595
10	Надія / Гетьман	69,9	9,0	21,0	1,20	57,1	597
11	Abis. 1105 / Надія	73,4	7,9	24,6	1,33	54,1	603
12	Скарлет / Оболонь	69,4	7,1	20,9	1,12	53,6	591
13	Вікторіана / Бескид	75,6	7,2	21,0	0,98	46,7	599
14	Henley / Бескид	74,3	8,0	22,4	1,16	51,8	618
15	Галичанин / Бескид	80,3	9,1	23,6	1,32	55,9	619
16	Всесвіт / Бескид	74,2	7,4	21,4	1,06	49,5	607
17	Скарлет / Заграва	70,8	7,3	22,8	1,08	47,4	594
18	Заграва / Скарлет	71,7	7,1	21,7	1,03	47,5	597
Сер. значення		71,6	7,8	22,4	1,14	50,9	595,9
min		58,2	7,1	20,0	0,94	46,5	565
max		81,5	9,1	26,0	1,34	57,1	619
Розмах варіації		23,3	2,0	6,0	0,40	10,6	54,0

У таблиці 2 показані окремі показники структурного аналізу та фізичної якості зерна сортозразків ячменю ярого.

Ми провели аналіз структурних компонентів продуктивності для встановлення визначальних ознак, що її формують кількість зерен у колосі є одним з найважливіших структурних елементів продуктивності рослини.

Довжиною стебла (менше як 60 см) виділялися лінії 700-3-17 і сорт Командор (St). Найбільша довжина колоса (9,1 см) була у селекційної лінії 792-1-2.

Згідно з Міжнародною класифікацією ССВ високу кількість зерен в колосі (більше ніж 25,0 шт.) була в сортозразка Одеський 164 / Бескид (26,0 шт.).

Колос з високою кількістю зерен формували лінії 702-1-12 і 699-2-18, відповідно 25,1 і 26,0 шт. При середньому значенні кількості зерен у колосі 22,4 шт.

розмах варіації становив 6,0 шт., що у відсотках складає 26,8.

У п'яти сортозразків маса зерна у колосі перевищувала 1,2 г, а максимальних показників досягала у 703-111 (1,33 г) і 699-2-18 (1,34 г).

Маса 1000 зерен більше як 50 г була у 11 сортозразків з найвищими показниками у селекційних ліній 792-1-2 і 743-113, відповідно 55,9 і 57,1 г. Натурна маса зерна коливалася в межах від 565 до 619 г/л і за цією ознакою виділялися лінії 788-2-1, 792-1-2 і с. Орвел (611–619 г/л).

У 2019 р. конкурсному сортовипробуванню вивчали 17 сортономерів у порівнянні з сортом Командор (St). Математично вірогідні надвишки врожаю зерна (0,63–1,02 т/га) до стандартного сорту Командор забезпечили чотири сортозразки.

Найвища продуктивність була у с. Орвел – 4,66 т/га. У 9 селекційних ліній зернова продуктивність суттєво не

відрізнялася від стандартного сорту Командор (St) (табл. 3).

3. Урожайність зерна сортотразків ячменю ярого у конкурсному сортовипробуванні у 2019 р.

№ п/п	Селекційний номер	Сортотразок	Урожайність, т/га	Відхилення від St	
				т/га	%
1	St	Командор (St)	3,64	–	–
2	–	Орвел	4,66	1,02	-28,0
3	545-5-9	Чудовий / Княжий	3,12	-0,52	-14,3
4	409-1-4	СОЛ 42 / ST 167	2,82	-0,82	-22,5
5	699-2-18	Одеський 164 / Бескид	3,41	-0,23	-6,3
6	700-3-17	Княжий / Рось	3,05	-0,59	-16,2
7	702-1-12	Княжий / Оболонь	2,85	-0,79	-21,7
8	740-231	Княжий / Толар	3,84	0,20	5,5
9	742-221	Надія / Толар	3,94	0,30	8,2
10	743-113	Надія / Гетьман	3,64	0	0
11	703-111	Abis. 1105 / Надія	3,58	-0,06	-1,7
12	762-2-1	Скарлет / Оболонь	3,81	0,17	4,7
13	787-2-2	Вікторіана / Бескид	4,27	0,63	17,3
14	788-2-1	Henley / Бескид	3,51	-0,13	-3,6
15	792-1-2	Галичанин / Бескид	4,30	0,66	18,1
16	794-5-1	Всесвіт / Бескид	3,38	-0,26	-7,1
17	761-2-1	Скарлет / Заграва	3,64	0	0
18	766-2-1	Заграва / Скарлет	4,46	0,82	22,5
НІР ₀₅				0,31	8,3

У конкурсному сортовипробуванні в 2020 р. вивчали 17 сортономерів у порівнянні з сортом Командор (St). Математично достовірні надвишки врожаю зерна (0,05–0,99 т/га) до стандартного сорту Командор забезпечили шість

сортотразків. Найвища продуктивність була у с. Орвел – 4,50 т/га. У 9 селекційних ліній зернова продуктивність суттєво не відрізнялася від стандартного сорту Командор (табл. 4).

4. Урожайність зерна сортотразків ячменю ярого у конкурсному сортовипробуванні у 2020 р.

№ п/п	Селекційний номер	Сортотразок	Урожайність, т/га	Відхилення від St	
				т/га	%
1	2	3	4	5	6
1	St	Командор (St)	3,51	–	–
2	–	Орвел	4,50	0,99	28,2
3	817-2-4	Еней / Командор	3,01	-0,50	-14,2
4	828-2-3	Філад / Княжий	2,91	-0,60	-17,1
5	826-2-1	Еней / Княжий	3,24	-0,27	-7,7
6	700-3-17	Княжий / Рось	2,95	-0,56	-16,0
7	702-1-12	Княжий / Оболонь	2,65	-0,86	-24,5
8	740-231	Княжий / Толар	3,71	0,20	5,7
9	742-221	Надія / Толар	3,82	0,31	8,8

1	2	3	4	5	6
10	743-113	Надія / Гетьман	3,56	0,05	1,4
11	703-111	Abis. 1105 / Надія	3,47	-0,04	-1,1
12	762-2-1	Скарлет / Оболонь	3,65	0,14	4,0
13	787-2-2	Вікторіана / Бескид	4,05	0,54	15,4
14	788-2-1	Henley / Бескид	3,38	-0,13	-3,7
15	792-1-2	Галичанин / Бескид	4,17	0,66	18,8
16	794-5-1	Всесвіт / Бескид	3,29	-0,22	-6,3
17	761-2-1	Скарлет / Заграва	3,34	-0,13	-3,7
18	766-2-1	Заграва / Скарлет	4,28	0,77	21,9
H1P ₀₅				0,32	8,7

Висновки. У розсаднику конкурсного сортовипробування з 18 сортономерів, які вивчались впродовж 2019–2020 рр. виділено сортономер з груповою стійкістю до ураження збудниками борошнистої роси та сітчастої плямистості, а зокрема: Орвел, Чудовий / Княжий, СОЛ 42 / ST 167,

Одеський 164 / Бескид, Княжий / Рось, Княжий / Толар, Надія / Толар, Надія / Гетьман, Abis. 1105 / Надія, Вікторіана / Бескид, Henley / Бескид, Скарлет / Заграва, Заграва / Скарлет, які передані селекціонерам для створення нових сортів в умовах Західного Лісостепу України.

Список використаної літератури

1. Борзих О. І., Федоренко В. П. Сучасні проблеми фітосанітарного стану агробіоценозу в Україні. *Захист і карантин рослин*. 2016. Вип. 62. С. 3–17. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zikr_2016_62_3.
2. Голосна Л. Хвороби насіння ячменю. *Пропозиція*. 2021. № 6–7. URL: <https://propozitsiya.com/ua/hvoroby-nasinnya-yachmenyu> (дата звернення: 17.05.2024).
3. Дубовий В. І., Чайка О. В., Янішевський Л. І. Агроєкологічна оцінка сортів ячменю ярого різного еколого-географічного походження в умовах перехідної зони Полісся. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 1. С. 63–68. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zp_2017_1_14.
4. Загальна фітопатологія : навчальний посібник / В. В. Горіянова та ін. Житомир : ПП «Рута», 2023. 378 с. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/30550>.
5. Колісник О. М. Вплив технологічних прийомів вирощування на ріст і розвиток ячменю ярого в умовах Лісостепу Правобережного. *ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво»*. 2020. № 16. С. 89–107.
6. Лавренко О. Основні шкодочинні хвороби озимого ячменю, які спричиняють потенційно найвищі втрати урожаю. URL: <https://www.agronom.com.ua/osnovni-shkodochnni-hvoroby-ozymogo-yachmenyu-yaki-zprychynyayutpotentsijno-najvyshhi-vtraty-urozhayu/> (дата звернення: 27.05.2024).
7. Лінчевський А. А. Ячмінь в умовах зміни клімату. *Аграрний тиждень*, 2016. № 11. С. 48–51.
8. Лінчевський А. А. Ячмінь – джерело здорового способу життя сучасної людини. *Вісник*

References

1. Borzykh O. I., Fedorenko V. P. Modern problems of the phytosanitary state of agrobiocenosis in Ukraine. *Zakhyst i karantyn roslyn*. 2016. Issue 62. P. 3–17. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zikr_2016_62_3.
2. Holosna L. Barley seed diseases. *Propozytsiia*. 2021. No. 6–7. URL: <https://propozitsiya.com/ua/hvoroby-nasinnya-yachmenyu> (Last accessed: 17.05.2024).
3. Dubovyi V. I., Chaika O. V., Yanishevskiy L. I. Agroecological assessment of spring barley varieties of different ecological and geographical origin in the conditions of the transition zone of Polissia. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia*. 2017. No. 1. P. 63–68. URL: nbuv.gov.ua/UJRN/Zp_2017_1_14.
4. General phytopathology: a study guide / V. V. Horiainova et al. Zhytomyr : PP «Ruta», 2023. 378 p. URL: repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/30550.
5. Kolisnyk O. M. The influence of technological cultivation methods on the growth and development of spring barley in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe. *VNAU «Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo»*. 2020. No. 16. P. 89–107.
6. Lavrenko O. The main pests of winter barley that cause the highest potential yield losses. URL: <https://www.agronom.com.ua/osnovni-shkodochnni-hvoroby-ozymogo-yachmenyu-yaki-zprychynyayutpotentsijno-najvyshhi-vtraty-urozhayu/> (Last accessed: 27.05.2024).
7. Linchevskiy A. A. Barley in the context of climate change. *Ahrarnyi tyzhden*, 2016. No. 11. P. 48–51.
8. Linchevskiy A. A. Barley is the source of a healthy lifestyle for modern people. *Visnyk ahrarnoi*

аграрної науки. 2017. Том 95. № 12. С. 14–21. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201712-03>.

9. Лінчевський А. А., Легкун І. Б. Нове ставлення до культури ячменю і селекція в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 9. С. 34–42. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2020_9_7.

10. Маренюк О. Б., Корнійчук О. В., Дорошчук В. О. Основні результати та перспективи селекції ячменю ярого в умовах підвищеної кислотності ґрунтів. *Корми і кормовиробництво*. 2020. № 89. С. 35–45. <https://fri-journal.com/index.php/journal/article/view/287/222>.

11. Марухняк А. Я., Воробйова Ю. В., Яремко В. Я. Рейтинговий розподіл селекційних ліній ячменю ярого за адаптивністю. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 106–117. http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2018_63_11.

12. Моніторинг хвороб сільськогосподарських культур: навч. посіб. / С. В. Станкевич та ін. Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 304 с. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/24117>.

13. Мостіпан Т., Гайденок О. Плямистості листя ячменю: шкодочинні хвороби. *Агробізнес Сьогодні*. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/20411-pliamystosti-lystia-iachmeniu-shkodochynni-khvoroby.html> (дата звернення: 24.05.2024).

14. Мостов'як І. І. Вплив гідротермічних чинників на поширення і розвиток хвороб в агроценозі зернових культур Правобережного Лісостепу. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2020. № 1. С. 103–108. DOI: 10.31395/2310-0478-2020-1-103-108.

15. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навчальний посібник / В. В. Кириченко та ін. Харків : Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2012. 320 с.

16. Патологія насіння сільськогосподарських культур : навчальний посібник / Л. В. Жукова та ін. Житомир : Видавництво «Рута», 2023. 292 с.

17. Пріоритети в селекції ячменю (*Hordeum vulgare* L.) для сучасних умов виробництва зерна в Україні / А. А. Лінчевський та ін. *Збірник наукових праць СГП – НЦНС*. 2017. Вип. 30 (70). С. 23–39. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpsgi_2017_30_4.

18. Пушчак В. І., Біловус Г. Я., Марухняк Г. І. Оцінка урожайності селекційних генотипів ячменю ярого до біотичних чинників. Матеріали IV інтернет конференції молодих вчених «Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту». Київ, 2020. С. 29–30.

19. Рибалка О. І., Моргун Б. В., Поліщук С. С. Ячмінь як продукт функціонального харчування. Київ : Логос, 2016. 619 с.

20. Cowger C., Brown J. K. M. *Blumeria graminis* (powdery mildew of grasses and cereals) URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.22075>.

2017. Volume 95. No. 12. P. 14–21. DOI: 10.31073/agrovisnyk201712-03.

9. Linchevskiy A. A., Lehkun I. B. A new approach to barley cultivation and breeding in the context of climate change. *Visnyk ahrranoi nauky*. 2020. No. 9. P. 34–42. URL: nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2020_9_7.

10. Mareniuk O. B., Korniichuk O. V., Doroshchuk V. O. Main results and prospects of spring barley breeding in conditions of increased soil acidity. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2020. No. 89. P. 35–45. URL: <https://fri-journal.com/index.php/journal/article/view/287/222>.

11. Marukhniak A. Ya., Vorobiova Yu. V., Yaremko V. Ya. Ranking distribution of spring barley breeding lines by adaptability. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2018. Issue 63. P. 106–117. URL: nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2018_63_11.

12. Monitoring of crop diseases : training manual / S. V. Stankevych et al. Zhytomyr : Vydavnytstvo «Ruta», 2022. 304 p. URL: repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/24117.

13. Mostipan T., Haidenko O. Barley leaf spots: harmful diseases. *Ahrobiznes Sohodni*. URL: agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/20411-pliamystosti-lystia-iachmeniu-shkodochynni-khvoroby.html (Last accessed: 24.05.2024).

14. Mostoviyak I. I. The influence of hydrothermal factors on the spread and development of diseases in the agroecosis of grain crops of the Right-Bank Forest-Steppe. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*. 2020. No. 1. P. 103–108. DOI: 10.31395/2310-0478-2020-1-103-108.

15. Fundamentals of breeding field crops for resistance to harmful organisms : a training manual / V. V. Kyrychenko et al. Kharkiv : In-t rosllynnytstva im. V. Ya. Yurieva, 2012. 320 p.

16. Pathology of agricultural crop seeds : a textbook / L. V. Zhukova et al. Zhytomyr : Vydavnytstvo «Ruta», 2023. 292 p.

17. Priorities in barley (*Hordeum vulgare* L.) breeding for modern conditions of grain production in Ukraine / A. A. Linchevskiy et al. *Zbirnyk naukovykh prats SHI – NTsNS*. 2017. Issue 30 (70). P. 23–39. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpsgi_2017_30_4.

18. Pushchak V. I., Bilovus H. Ya., Marukhniak H. I. Assessment of yield of spring barley breeding genotypes in relation to biotic factors. *Materialy IV internet konferentsii molodykh vchenykh «Henetyka ta selektsiia silskohospodarskykh kultur – vid molekuly do sortu»*. Kyiv, 2020. P. 29–30.

19. Rybalka O. I., Morhun B. V., Polishchuk S. S. Barley as a functional food product. Kyiv : Lohos, 2016. 619 p.

20. Cowger C., Brown J. K. M. *Blumeria graminis* (powdery mildew of grasses and cereals) URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.22075>. (Last accessed: 24.05.2024).

21. Dynamics of the forms of nutrient nitrogen in Greyic Luvic Phaeozem when regulating their resources with fertilizers and nitrapyrin applied to winter barley

21. Dynamics of the forms of nutrient nitrogen in Greyic Luvic Phaeozem when regulating their resources with fertilizers and nitrapyrin applied to winter barley / V. Shestak et al. 2023. 28 (1): 41–58. DOI: 10.5601/jelem.2023.28.1.2352.

22. Effect of fertilizer on changes in labile and water-soluble humus forms in short-term rotations / O. Stasiv et al. *Scientific Horizons*. 2022. 25 (4), 9–17. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(4\).2022.9-17](https://doi.org/10.48077/scihor.25(4).2022.9-17).

23. Resistance of winter barley to fungal diseases depending on the variety / H. Bilovus et al. *Scientific papers series a. agronomy*. Volume LXVII, No. 1, 2024 P. 281–286. URL: https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2024/issue_1/Art36.pdf.

24. Titov, I., Zhukova, L., Batova, O. Pathology of winter barley seeds. Modern trends in the development of agricultural production: problems and perspectives : monograph / Edited by S. Stankevych, O. Mandych. Tallinn : Teadmus OÜ, 2022. P. 156–164. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44111>.

/ V. Shestak et al. 2023. 28 (1): 41–58. DOI: 10.5601/jelem.2023.28.1.2352.

22. Effect of fertilizer on changes in labile and water-soluble humus forms in short-term rotations / O. Stasiv et al. *Scientific Horizons*. 2022. 25 (4), 9–17. URL: [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(4\).2022.9-17](https://doi.org/10.48077/scihor.25(4).2022.9-17).

23. Resistance of winter barley to fungal diseases depending on the variety / H. Bilovus et al. *Scientific papers series a. agronomy*. Volume LXVII, No. 1, 2024 P. 281–286. URL: https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2024/issue_1/Art36.pdf.

24. Titov, I., Zhukova, L., Batova, O. Pathology of winter barley seeds. Modern trends in the development of agricultural production: problems and perspectives : monograph / Edited by S. Stankevych, O. Mandych. Tallinn : Teadmus OÜ, 2022. P. 156–164. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44111>.