

DOI: 10.32636/01308521.2025-(77)-1-10

Оригінальна наукова стаття

УДК 633.14“324”:631.559:631.527.5-024.12

**ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІНИ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА
ЖИТА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОКОЛІННЯ ВИРОЩУВАННЯ****В. В. Скорик¹, Н. В. Симоненко², С. О. Третякова¹**¹Уманський національний
університет садівництва
вул. Інститутська, 1, м. Умань,
Черкаська обл., 20301²Національний науковий центр
«Інститут землеробства
Національної академії аграрних
наук України»
вул. Машинобудівників 2-Б,
сmt. Чабани, Фастівський р-н,
Київська обл., 08162**Про авторів:**Володимир СКОРИК,
кандидат сільськогосподарських
наук, викладач
ORSID: 0009-0008-8715-8826Ніна СИМОНЕНКО,
науковий співробітник
ORSID: 0000-0001-9327-5828Світлана ТРЕТЯКОВА,
кандидат сільськогосподарських
наук, доцент
ORSID: 0000-0002-1183-4479**Для листування:**Володимир СКОРИК
e-mail: skorik-v@ukr.net**Інформація про фінансування:**Міністерство освіти і науки
України

Отримано:

7 лютого 2025 р.

Погоджено до друку:

24 лютого 2025 р.

В статті представлено результати вивчення зміни врожайності зерна жита озимого з поколінням вирощування в умовах північного Лісостепу України на чорноземах глибоких малогумусних вилугованих легкосуглинкових з вмістом гумусу 2,35–2,75 %, рН 5,1–5,6, та на темно-сірих опідзолених крупнопилуватих легкосуглинкових ґрунтах з вмістом гумусу 1,22–1,24 %, рН 5,3–5,8. Метою досліджу було встановити характер зміни врожайності зерна культури сортів-синтетиків та гібридних популяцій при пересіві власним насінням протягом кількох поколінь. Сівба проводилася насінням поточного року врожаю, яке вирощувалося по сортах під груповими ізоляторами з обмеженим переzapиленням. Дослідження сортів-синтетиків культури проведено протягом 19 поколінь, гібридів – 4 поколінь. Випробування проведено в 4-кратній повторності з рендомізованим розміщенням ділянок. Встановлено зменшення врожайності зерна, порівняно з вихідною популяцією, за 19 поколінь у сорту Оріана – на 1,84 т/га (21,2 %), сорту Алатир – на 1,46 т/га (18,0 %), сорту Хлібне – на 1,38 т/га (18,0 %). Сорти Ласкаве та Верша зменшили урожайність за чотири покоління на 1,73 т/га (22,0 %) і 1,23 т/га (15,9 %) відповідно, а гібриди Матадор та Пікассо знизили урожайність зерна до покоління F₄ на 22,6 % та 28,8 %, що в абсолютних величинах становило 1,64 т/га та 2,24 т/га відповідно. Дослідом доведено високий рівень гетерозису сортів-синтетиків Оріана, Алатир, Хлібне, які формують стабільний високий урожай зерна і можуть використовуватись протягом багатьох поколінь для пересіву власним насінням. Оновлення насінневого матеріалу сортів Ласкаве і Верша рекомендовано проводити в РН-2. Гібридні популяції жита озимого не рекомендовано пересівати насінням F₂ та наступних поколінь із-за істотного зниження урожайності зі збільшенням генерації вирощування та суттєвим враженням шкодочинним паразитним грибом *Claviceps purpurea* (14,76 % – F₄).

Ключові слова: жито озиме, урожайність, сорт-синтетик, гібрид, покоління вирощування, *Claviceps purpurea*.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons.

© Скорик В. В., Симоненко Н. В., Третякова С. О., 2025

Study of the dynamics of changes in the yield of winter rye grain depending on the growing generation

¹Uman National University
of Horticulture

*Instytutska street, 1, Uman,
Cherkasy region, 20301*

²National Scientific center “Institute
of Agriculture of the National
Academy of Agrarian Sciences of
Ukraine”

*Mashinobudivnyky street, 2-B,
Chabany village, Fastiv district,
Kyiv region, 08162*

About authors:

Volodymyr SKORYK
ORSID: 0009-0008-8715-8826

Nina SYMONENKO
ORSID: 0000-0001-9327-5828

Svitlana TRETIKOVA
ORSID: 0000-0002-1183-4479

For corresponding:
Volodymyr SKORYK
e-mail: skorik-v@ukr.net

Funding information:
Ministry of Education and Science
of Ukraine

Received:
February 7, 2025
Accepted:
February 24, 2025

The article presents the results of studying the dynamics of changes in the yield of winter rye grain depending on the generation of cultivation in the Northern Forest-Steppe of Ukraine on deep low-humus leached light-loamy chernozems with a humus content of 2.35–2.75 %, pH 5.1–5.6, and on dark-grey podzolised coarse-dusty light-loamy soils with a humus content of 1.22–1.24 % and pH 5.3–5.8. The aim of the experiment was to determine the nature of changes in grain yields of synthetic varieties and hybrid populations when sown with own seeds over several generations. Sowing was carried out with seeds of the current harvest year, which were grown by varieties under group isolators with limited pollination. The study of crop synthetic varieties was carried out over 19 generations, and hybrids over 4 generations. The trials were conducted in 4 replications with randomised plot placement. A decrease in grain yield was found in Oriana variety by 1.84 t/ha (21.2 %), Alatyry variety by 1.46 t/ha (18 %), and Khlіbne variety by 1.38 t/ha (18 %) over 19 generations compared to the original population. The varieties Laskave and Versha reduced the yield for 4 generations by 1.73 t/ha (22.0 %) and 1.23 t/ha (15.9 %), respectively, and the hybrids Matador and Picasso reduced the grain yield by the F₄ generation by 22.6 % and 28.8 %, which in absolute terms was 1.64 t/ha and 2.24 t/ha, respectively. The experiment proved the high level of heterosis of the synthetic varieties Oriana, Alatyry, Khlіbne, which form a stable high grain yield and can be used for many generations for reseeding with their own seeds. It is recommended to renew the seed material of Laskave and Versha varieties in RS-2. Hybrid populations of winter rye are not recommended to be reseeded with F₂ and subsequent generations due to a significant decrease in yield with increasing generation of cultivation and a significant impact of the harmful parasitic fungus *Claviceps purpurea* (14,76 % – F₄).

Keywords: winter rye, yield, synthetic variety, hybrid, generation of cultivation, *Claviceps purpurea*.

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

Вступ. Озиме жито (*Secale cereale* L.) – одна з первісних зернових культур, яка використовувалася людиною протягом багатьох століть у харчуванні. В зерні жита міститься комплекс незамінних амінокислот, високий вміст білка та крохмалю, що ставить його в один ряд із пшеницею та кукурудзою, як інгредієнта для виготовлення кормів для потреб тваринництва [11, 21]. Жито є одним з кращих попередників для всіх сільськогосподарських культур. При використанні жита на зелений корм (силос, сінаж, сіно) – успішні результати вирощування соняшнику, сої та кукурудзи, як пожнивних культур в сівоzmінах

центральної та західної областей України [16, 20].

Нехтування технологією вирощування жита призводить до недобору врожаю зерна і низьких економічних результатів порівняно з іншими зерновими культурами сівоzміни, на що вказують дослідники [14, 23].

Жито озиме вважається “нішевою” культурою і, переважно споживання зерна відбувається в межах регіону вирощування. Враховуючи низький, або відсутній попит зерна жита на зовнішньому ринку культура експортується в дуже малих об’ємах, що і є причиною низьких закупівельних цін на зерно [25].

Комплекс цих факторів призвів до істотного скорочення посівних площ культури в Україні з 3,6 млн га в середині ХХ століття (1940 р.) до 650–700 тис. га у 90-х роках, і до менше ніж 100 тис. га з 2022 по 2024 рік включно [1, 6].

Після виявлення гетерозисного ефекту в культурних рослин у вирощуванні жита озимого також було запроваджено використання гібридів першого покоління [15, 22]. Селекційні установи в Україні та світі проводять роботу над створенням нових сортів-синтетиків та гібридів першого покоління з високими показниками урожайності та якості зерна. Відомі на весь світ українські селекціонери-житники, а саме: Віктор Скорик (Носівська селекційна дослідна станція), Дмитро Єгоров (Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва), Михайло Вітвіцький (Інститут землеробства УААН) розробили нові методи створення вихідного матеріалу та сортів у селекції жита на короткостеблість, стійкість до грибкових хвороб та стресових умов середовища з високою урожайністю зерна. Так, світовий рекорд урожайності диплоїдного сорту озимого жита, створеного В. Скориком становить 11,8 т/га і належить сорту Струна, встановленого у 1991 р. в Прибалтійському регіоні на площі близько 100 га [22, 23]. Інші сорти автора характеризуються високою стійкістю до полягання, грубозернистістю, стабільністю урожайності в різних умовах вирощування [21, 23]. Перші в Україні гібриди культури, створені Д. Єгоровим забезпечують урожайність понад 6–8 т/га в різних ґрунтово-кліматичних умовах за обмеженого мінерального живлення [10, 13, 15]. Сорти Інституту землеробства УААН популярні й до теперішнього часу в поліських районах, і невибагливі до умов вирощування. Культура жита, як сировина, займає вагоме місце серед джерел відновлюваної енергії для виробництва біогазу та біоетанолу, чому присвячені дослідження Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва [12, 13].

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 р. внесено понад 120 сортів і гібридів та більше як 60 батьківських компонентів, що є результатом селекційної роботи фахівців України та інших країн [5, 19].

Проведені дослідження у світі на різних культурах з вирощування гібридів другого та наступного поколінь призвели до висновків про неефективність таких дій, оскільки це було причиною істотних розщеплень в поколіннях та значних недоборів урожаю від 12 до 45 % [2].

Найбільш унікальний дослід «Беззмінне вирощування жита озимого» був запроваджений ще в 1885 р. на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції імені М. І. Вавилова Інституту свинарства й агропромислового виробництва НААН України, де вивчалися народні сорти різного генетичного походження, а згодом високорослі сорти та сорти з рецесивним контролем короткостебловості Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва [1]. В цьому досліді, який актуальний і на даний час із беззмінного вирощування жита озимого використовують тільки сорти, які схильні до вилягання внаслідок довгої соломини – максимальний бал стійкості становив

8 балів, в окремі роки, з рівнем урожайності 5,5 т/га у сорту Хамарка. Максимальний період пересіву одним сортом в цьому досліді становив 50 років (сорт Петкуське) та 23 роки (сорт Пробштейнське).

Важливим дослідженням зміни врожайності в озимій пшениці залежно від покоління висіяного насіння є дисертаційна робота М. М. Маренича [17], де він вказує на важливість ретельної підготовки насіннєвого матеріалу, оскільки це більш економічно обґрунтовано, ніж придбання нового насіння і наголошує, що фактор генерації насіння має більшу частку впливу, ніж сортові властивості. Автор встановив, що посів пшениці насінням СН-1 забезпечив середню по сортах врожайність на 8,6 % меншу від посівів

елітним насінням, а посіви СН-2 зменшили цей показник на 19,4 %. Також ним відмічена більша варіація показника урожайності – 17 % в СН-2 проти 11 % в БН (еліта). Відмінність у показниках урожайності при висіві в один рік різними репродукціями по сортах пшениці становили від 13,1 % до 30,5 % порівнюючи супереліту та другу репродукцію.

В літературних джерелах є рекомендації проводити оновлення посівного матеріалу не рідше, ніж через 3 покоління, що забезпечує сталий прогнозований урожай зерна [4].

Дослідженнями співробітників Селекційно-генетичного інституту (СГІ) не встановлено істотної різниці у формуванні врожайних якостей насіння різних поколінь за умови збалансованого мінерального живлення [7]. Також автор наголошує, що зменшення урожайності з поколіннями вирощування – це природне закономірне явище, і шляхом добре організованого насінництва можна уповільнити цей процес, але зупинити його не можна. По зернових (крім кукурудзи та сорго) олійних культурах дозволено в сільськогосподарських підприємствах сівбу проводити насінням не нижче 4-ї репродукції.

Зважаючи на вартість насіння гібридів першого покоління інтерес до цього питання надзвичайно великий до даного часу, особливо для таких культур як жито озиме та ріпак [2]. Існування цієї проблеми обумовлена непопулярністю культури жита у товаровиробників із-за низької ціни на зерно, що своєю чергою, відображається на спробі знизити собівартість продукції шляхом економії на посівному матеріалі [19].

Досвід вирощування гібридного жита іноземного походження в деяких господарствах України показав, що при пересіві насінням другого покоління (F_2) врожайність зерна істотно не змінювалася, хоча це не відповідає встановленій парадигмі про недоцільність використання на посів насіння наступного покоління.

Враховуючи високий ступінь гетерозису, вирощування сортів-синтетиків жита озимого передбачає можливість використання власно вирощеного насіння на посів наступного року за умови дотримання вимог до насінницьких посівів та відповідної якісної підготовки насіннєвого матеріалу власного виробництва.

Отже, актуальним постало питання вивчення зміни урожайності зерна вітчизняних домінантно-короткостеблових сортів-синтетиків та іноземних гібридів жита озимого в динаміці поколінь вирощування та встановлення доцільності можливого пересіву насінням послідовних генерацій для отримання товарного зерна, оскільки виробництво якісного насіння, особливо в жорстких кліматичних умовах є важливим чинником отримання економічно-привабливого урожаю.

Метою дослід було встановити зміни рівня урожайності зерна з поколінням вирощування у сортів-синтетиків та гібридних популяцій жита озимого посівного, залежно від репродукції висіяного насіння власного врожаю та обґрунтувати можливість використання наступних генерацій для насіннєвих потреб.

Наукова новизна та відмінність від попередніх дослідів полягала у встановленні динаміки зміни урожайності жита посівного озимого протягом 19 поколінь у сучасних крупнозернистих сортів-синтетиків з домінантним типом короткостеблистості, а в гібридів першого покоління з рецесивним контролем довжини стебла протягом 4–9 поколінь. Статистично обґрунтована доцільність використання власно вирощеного насіння для подальшого репродукування.

Дослід започатковано в зоні Північного Лісостепу з 2006 р. на полях Носівської селекційної дослідної станції УААН Чернігівської області на чорноземах, глибоких малогумусних вилугованих легкосуглинкових з вмістом гумусу 2,35–2,75 % та кислотністю ґрунту 5,1–5,6 одиниці рН, а з 2016 р. перенесено в

ННЦ «Інститут землеробства НААН», дослідні поля якого розташовані у смт. Чабани Київської області на темно-сірих опідзолених крупнопилуватих легкосуглинкових ґрунтах з вмістом гумусу 1,22–1,24 % та слабокислою реакцією, рН коливається в межах 5,3–5,8.

Матеріали і методи. Вивчалися домінантно-короткостеблові сорти-синтетики жита озимого посівного та синтетичні популяції, які надалі були зареєстровані як сорти. Це сорт Хлібне (st.) – було прийнято за стандарт, Syn-4 (у 2020 р. зареєстровано під назвою Алатир) [5], Syn-5,6 (у 2020 р. зареєстровано під назвою Оріана), які пересівалися протягом 19 поколінь, сорти-синтетики Верша і Ласкаве – 4 генерації та гібриди іноземного походження F₁ Матадор і F₁ Пікассо – пересівалися по 9 поколінь відповідно як товарний посів з вільним перезапиленням у масиві загального випробування, а гібридні популяції F134M/12.D та F121.17D/3268Sm – 6 поколінь і F11P12rt.351 – 4 покоління відповідно.

Випробування урожайності проведено протягом 19 поколінь. Попередником посіву включно до 2016 р. був горох, а з 2017 р. – гречка. Розміщення ділянок у конкурсному випробуванні – рендомізоване, кількість повторень – чотири, площа облікової ділянки – 10,0 м². Посів проводився насінням поточного року урожаю, тобто проводилося збирання насіння поточного року – очищення та калібрування насіння – посів під урожай наступного року.

Кількісна норма висіву насіння щорічно складала 2,5 млн шт./га схожих насінин. Для фактичного висіву у фізичний вираз кількісна норма переводилася шляхом математичного перерахунку у вагову норму відповідно до маси 1000 насінин та лабораторної схожості. Агротехніка у дослідях загальноприйнята для зони Лісостепу, однотипна щороку. Обліки та спостереження протягом вегетаційного періоду проводили згідно з

методикою держсортівипробування сільськогосподарських культур [3].

Засоби захисту рослин в досліді не використовувалися, а загальна доза мінеральних добрив становила N₃₄ щорічно, що відповідало в фізичному виразі 100 кг/га аміачної селітри.

Розмноження кожного з сортів та гібридів для посіву наступного покоління проведено з обмеженим запиленням в межах окремої популяції під груповими ізоляторами, завдяки чому були виключені чинники механічного та біологічного засмічення [7]. Також на ділянках розмноження проведено браковку нетипових для сорту рослин до початку цвітіння – сортова чистота підтримувалася для кожного сорту окремо і відповідала нормам ДСТУ 2240–93 [8] відповідно до третьої репродукції по факту висіву сортів-синтетиків, а після 3 репродукції та для гібридів не нижче показника 3 репродукції (СН-3). Частина насіння висівалася у випробування, а частина пересівалася на ізольованій просторово ділянці для подальшого репродукування. Збирання проводилося окремо по ділянках селекційним комбайном Sampro-130. Зерно з випробування кожного року, після зважування по ділянках, використовувалося на товарні цілі.

Статистична обробка результатів проводилася за загальноприйнятими методиками на базі програми Excel [18].

Результати дослідів та обговорення. Результати нашого дослідів ґрунтуються на показниках 19 поколінь вирощування. Внаслідок проведеної роботи отримано результати врожайності сортів та гібридів жита озимого відповідно по роках (табл.).

З даних таблиці видно, що в динаміці прослідковується загальна тенденція зміни рівня врожайності по роках у сортів-синтетиків та гібридних популяцій на поступове зниження показника з наступними репродукціями. НІР_{0,95} обраховано для всього дослідів, що дає можливість адекватно та вірогідно оцінити ступінь зміни врожайності зерна по поколіннях вирощування.

Урожайність жита озимого залежно від покоління вирощування, т/га (2006–2024 рр.)

Назва зразка	Сорти-синтетики					Гібриди F1				
	Хлібне (st.)	Суп-4 (Алатир)	Суп-5,6 (Оріана)	Ласкаве	Верша	Мата-дор	Пікас-со	34M/12.D	21.17D/3 268 Sm	1P12 rt.351
Рік урожаю	Середня урожайність по роках вирощування, т/га									
2006	7,65	8,13	8,69							
2007	7,72	7,95	8,78			7,26	7,78	6,38	7,13	5,98
2008	7,62	7,89	8,74			6,61	6,96	4,12	5,24	3,34
2009	7,53	7,81	8,62			6,27	6,38	3,33	4,95	2,11
2010	7,58	7,82	8,60			5,62	5,54	3,68	4,12	1,92
2011	7,49	7,86	8,64			4,12	4,89	2,95	4,06	
2012	7,34	7,46	8,66			3,58	3,96	2,11	2,87	
2013	7,36	7,48	8,53			3,12	3,51			
2014	7,42	7,69	8,38			3,21	3,32			
2015	7,31	7,52	8,41			2,90	3,11			
2016	7,27	7,49	8,23							
2017	7,29	7,68	8,13							
2018	7,12	7,66	8,01							
2019	7,01	7,51	7,82							
2020	6,89	7,62	7,80							
2021	6,88	7,70	7,62	7,88	7,75					
2022	6,81	7,74	7,78	7,54	7,69					
2023	6,97	7,85	7,93	7,73	7,60					
2024	6,27	6,67	6,85	6,15	6,52					

НІР _{0,05}	0,51									
Кількість поколінь	19	19	19	4	4	9	9	6	6	4
± %, від вихідної популяції	-18,0	-18,0	-21,2	-22,0	-15,9	-60,1	-60,0	-66,9	-59,8	-67,9
Примітка: «±» – значення вищі або нижчі за вихідну популяцію										

Незначне, в межах помилки дослідів, збільшення врожайності зерна в сортів Хлібне та Оріана у 2007 р., порівняно з вихідною популяцією, обумовлена більш сприятливими погодними умовами середовища поточного року в період цвітіння та наливу зерна.

В результаті проведеного дослідів та аналізу отриманих даних встановлено, що у вивчених домінантно-короткостеблових сортів-синтетиків Хлібне (st.), Оріана та Алатир урожайність зерна змінювалася протягом багатьох поколінь в “плюс” та “мінус” напрямках неістотно, порівняно з попереднім роком вирощування в межах помилки дослідів (НІР_{0,95} = 0,51 т/га).

Значна істотна зміна показника урожайності у порівнянні з попереднім роком вивчення в цих сортів відбулася лише в 19 поколінні вирощування – від розсадника розмноження другого року (РР-2) у 2006 р. до 15 репродукції (РН-15) у 2024 р.

Зниження врожайності в F₁₉ (репродукція 15) цих сортів-синтетиків відносно попереднього F₁₈ покоління вирощування (репродукція 14) відбулося відповідно на -0,7 т/га (-10,01 %) у сорту Хлібне (st.), на -1,18 т/га (-15,1 %) у сорту Алатир та на -1,08 т/га (-13,7 %) у сорту Оріана. Загалом за 19 поколінь пересіву кожного із сортів урожайність зерна зменшилася у порівнянні із вихідною

популяцією, у сорту Оріана – на 1,84 т/га (21,2 %), сорту Алатир – на 1,46 т/га (18,0 %), сорту Хлібне (st.) – на 1,38 т/га (18,0 %), тобто в середньому близько 1 % на рік вирощування.

Зниження врожайності в порівнянні із вихідною популяцією у вивчених короткостеблових сортів-синтетиків за вісім поколінь вирощування з розсадника розмноження 2-го року (PP-2) до репродукції 5 (РН-5) становила відповідно по сортах: Хлібне (st.) – на 0,31 т/га (-4,05 %), Алатир – на 0,5 т/га (-6,15 %), Оріана – на 0,35 т/га (- 4,03 %) при $НІР_{0,95} = 0,51$, тобто була в межах помилки дослідів.

Розщеплення по висоті рослин у вказаних сортів-синтетиків становило від 0,8 % до 1,4 % щороку, що є природним явищем, оскільки первісними батьківськими формами цих сортів були високорослі популяції, а короткостебловість контролюється одним доміантним геном [23, 24]. Істотних змін за іншими кількісними ознаками, які є складниками врожайності та стійкістю до основних грибкових хвороб у порівнянні із вихідною популяцією не встановлено, що підтверджує високий рівень стабільності ознак вивчених сортів.

Нові синтетичні сорти Ласкаве та Верша в цьому досліді вивчалися останні чотири роки (з репродукції супереліта у 2020 р. до другої репродукції у 2024 р.) і зменшили врожайність зерна за роки вивчення при пересіві наступним поколінням на 1,73 т/га (22,0 %) і 1,2 т/га (15,9 %) відповідно. При пересіві другою репродукцією (СН-2) встановлено істотне зниження врожайності зерна у сорту Ласкаве – на 1,58 т/га (20,5 %), у сорту Верша – на 1,08 т/га (14,3 %) порівняно з попереднім поколінням вирощування СН-1. В репродукціях еліта (БН) та перша репродукція (СН-1) істотних змін урожайності не встановлено, але є загальна тенденція на зменшення цього показника.

Не істотна прибавка врожайності, в межах помилки дослідів по всіх вивчених сортах, у 2023 р. в порівнянні із 2022 р. обумовлено сприятливими погодними умовами під час весняної вегетації та на час цвітіння жита й періоду наливу зерна.

З метою більш наочної демонстрації динаміки, зміни урожайності зерна у сортів-синтетиків та гібридів F_1 з поколіннями вирощування було обраховано середню урожайність по роках у 5 сортів-синтетиків та 5 гібридів та представлено графічно (рис. 1).

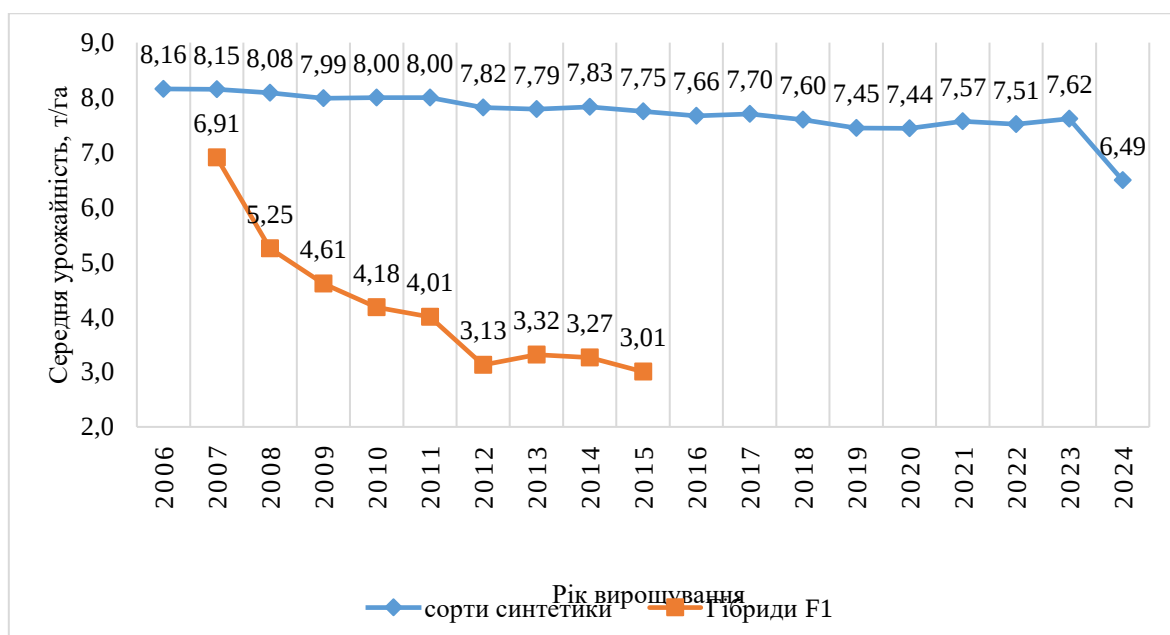


Рис. 1. Динаміка зміни середніх значень урожайності сортів-синтетиків та нащадків гібридів F_1 по роках (2006–2024 рр.).

Вивчені в досліді іноземні комерційні гібриди жита (2007–2015 рр.) – Матадор та Пікассо в порівнянні між поколіннями F_1 та F_2 знизили загальну врожайність зерна на -0,65 т/га (-9,0 %) та -0,82 т/га (-10,6 %) відповідно. За чотири генерації пересіву ці гібриди зменшили врожайність зерна на -22,6 % та -28,8 %, що в абсолютних величинах відповідно становило 1,64 т/га в гібриду Матадор та -2,24 т/га в гібриду Пікассо. Інші вивчені гібриди $F_{134M/12.D}$, $F_{121.17D/3268Sm}$, $F_{11P12rt.351}$ різко знижували урожайність зерна ще в F_2 (від -26,5 до -44,2 %), а до покоління F_4 – від -42,3 до -67,9 %, що в фізичному виразі становило -2,7; -3,01 та -4,06 т/га по вказаних гібридах.

Гібриди іноземного походження істотно змінили врожайність зерна за чотири покоління вирощування на відміну від сортів-синтетиків, які поетапно, неістотно в порівнянні з попереднім роком знижували врожайність зерна. Врахувавши прогресуюче в поколіннях гібридних популяцій розщеплення за ознакою висоти рослин, озерненості колоса, крупності зерна та значне зниження стійкості до борошнистороссяних та іржастих грибів, подальше їх випробування після покоління F_4 вже не мало практичного значення. Вивчення динаміки зміни урожайності зерна послідовних поколінь нащадків від гібридів першого покоління – це більш теоретичне вивчення, завдяки чому було встановлене істотне суттєве різке зниження урожайності до F_9 , де відбулося зниження урожайності на ≥ 60 % в порівнянні із F_1 відповідно по вивчених гібридах (табл.).

Основним фактором було сильне захворювання нащадків рослин гібридів послідовних поколінь грибковими хворобами кореневої системи, стебла та листа, фузаріозом зерна та зростаюча вразливість ріжками жита, оскільки хімічні засоби захисту рослин в досліді не використовувалися для дотримання умови коректності досліду.

Встановлено, що схильність гібридних популяцій до враження збудником *Claviceps purpurea* (ріжки жита)

з поколіннями вирощування значно зростаюча з 0,63 % – F_1 , 4,16 – F_2 , 6,24 – F_3 , до 14,76 % – F_4 попри фактор розмноження насіння для пересіву наступного покоління під ізоляторами та ретельного очищення насіннєвого матеріалу перед посівом послідовної генерації. Згідно з ДСТУ 4522:2006 в зерні жита 1–3 класу допускається вміст ріжків не більше 0,05 %, в зерні 4 класу – не більше 0,1 % [9].

Отже, вирощування якісного зерна жита озимого гібридів F_1 та наступних поколінь без засобів хімічного захисту від хвороб неможливе із-за високого ступеня враження грибковими хворобами.

Зараження вивчених сортів-синтетиків жита озимого збудником *Claviceps purpurea* спостерігалось у сорту Хлібне – 0,09 %, Алатир – 0,04 та Оріана – 0,05 % відповідно одноразово, тільки у 2012 р., тобто на етапі РН-4 (F_6). Причиною цього явища були погодні умови під час цвітіння культури – дощі та низька температура повітря. В інших поколіннях вирощування присутність склероціїв становила не більше 0,02 %. Сорти Верша та Ласкаве були відносно стійкими до зараження ріжками жита по роках вирощування, а максимальний вміст склероціїв в зерні спостерігався на рівні 0,01 % та 0,06 % відповідно в поколінні РН-2 (F_4) у 2024 р.

Збудники інших шкочинних для культури жита грибкових хвороб з поколіннями вирощування не становили критичної загрози для отримання врожаю зерна сортів-синтетиків, оскільки селекційна робота попередніх років була також спрямована на генетичну стійкість вирощуваних популяцій до фузаріозних гнилей, борошнистороссяних та іржастих грибів [21, 22, 23].

Висновки. За результатами вивчення сортів та гібридів жита озимого на зміну рівня врожайності залежно від покоління вирощування доведено високий рівень гетерозису сучасних сортів-синтетиків Оріана й Алатир та сорту-стандарту Хлібне, які формують стабільний високий урожай протягом багатьох поколінь. Це

забезпечує можливість проведення щорічного пересіву власним насінням включно до репродукції 5 (РН-5), за умови дотримання вимог до насінницьких посівів і заощадження коштів на придбання посівного матеріалу протягом кількох років.

Використання засобів хімічного захисту рослин від хвороб при вирощуванні вивчених сортів можливо уникнути або мінімалізувати внаслідок високої генетичної стійкості домінантно-короткостеблових сортів-синтетиків жита озимого Хлібне, Алатир та Оріана до збудників цих хвороб (*Fusarium spp.*, *Claviceps purpurea*, *Erysiphe graminis*, *Puccinia recondita* f. sp. *recondita*, *Puccinia graminis*).

Для сортів Ласкаве і Верша необхідно проводити оновлення насіннєвого матеріалу не пізніше першої репродукції (РН-1), оскільки в наступному поколінні (РН-2) встановлено різке зниження рівня врожайності, що свідчить про

недоцільність подальшого репродукування вказаних сортів.

Гібридні популяції жита озимого (F₁) не слід пересівати в наступному поколінні, оскільки встановлено істотне зниження врожайності зерна в F₂ на -9...-11 % та прогресивне зменшення врожайності до -29 % в F₄.

Встановлено, що з наступними поколіннями вирощування збільшується неоднорідність стеблестою та зниження середніх значень кількісних ознак структури врожаю, а також суттєве ураження збудниками грибкових хвороб, зокрема особливо токсичним шкодочинним грибом *Claviceps purpurea* (до 14,8 %), що не відповідає ДСТУ для зерна жита озимого.

Тому вирощування гібридів жита Матадор та Пікассо без використання засобів хімічного захисту від хвороб не рекомендоване, оскільки це призведе до значного засмічення зерна ріжками жита і використання такого зерна на товарні цілі буде неможливим.

Список використаної літератури

- Білявський Ю. В., Білявська Л. Г., Сокирко М. П. Сортозміна в досліді «Беззмінне вирощування жита озимого». *Вісник Полтавської державної аграрної академії. Сільське господарство. Рослинництво*. 2022. № 2. С. 100–106. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.11>.
- Виробничі ризики вирощування гібридного жита F₂. URL: <https://propozitsiya.com/ua/virobnichi-riziki-viroshchuvannya-gibridnogo-zhita-f2>.
- Волкодав В. В. Методика державного сортовищпробування сільськогосподарських культур. Київ, 2000. 100 с.
- Демчук Н., Сучек М. Сортооновлення та сортозаміна є запорукою підвищення врожайності озимих зернових. *Суперагроном*, 2020. URL: <https://superagronom.com/articles/418-mikola-suchek-sortoonovlennya-ye-zaporukoyu-pidvischennya-vroжайnosti-ozimih-zernovih>.
- Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. *Міністерство аграрної політики та продовольства України*, 2025. URL: <https://minagro.gov.ua/napryamki/roslinnictvo/rejestr-sortiv-roslin-ukrayini/rejestr-sortiv-roslin-ukrayini>.
- Держстат України, 1998-2024 (Дата останньої модифікації: 23.04.2024). URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/pvzu/arch_pvxu_reg.htm.

References

- Biliavskiy Yu. V., Biliavska L. H., Sokyрко M. P. Varietal change in the experiment “Constant cultivation of winter rye”. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. Agriculture. Crop production*. 2022. No. 2. P. 100–106. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.11>.
- Production risks of growing F₂ hybrid rye. URL: <https://propozitsiya.com/ua/virobnichi-riziki-viroshchuvannya-gibridnogo-zhita-f2>.
- Volkodav V. V. Methodology of state variety testing of agricultural crops. Kyiv, 2000. 100 p.
- Demchuk N., Suchek M. Crafts and sortytosamine are the key to increasing the yield of winter cereals. *Superagronom*, 2020. URL: <https://superagronom.com/articles/418-mikola-suchek-sortoonovlennya-ye-zaporukoyu-pidvischennya-vroжайnosti-ozimih-zernovih>.
- State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine. *Ministerstvo ahrarnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy*, 2025. URL: <https://minagro.gov.ua/napryamki/roslinnictvo/rejestr-sortiv-roslin-ukrayini/rejestr-sortiv-roslin-ukrayini>.
- State Statistics Service of Ukraine, 1998-2024 (Date of last modification: 04/23/2024). URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/pvzu/arch_pvxu_reg.htm.
- Donets M. M. Seeding with the basics of breeding : a textbook. K iyyv, 2007. 337 p. URL:

7. Донець М. М. Насінництво з основами селекції : навчальний посібник. Київ, 2007. 337 с. URL: https://institut-zerna.com/library/docs/nasinnitstvo_osnovy_selectcii.pdf.
8. ДСТУ 2240–93. URL: <https://dnaop.com/get/34000/>.
9. ДСТУ 4522:2006. Жито. технічні умови (33901). URL: https://dnaop.com/html/33901_2.html.
10. Єгоров Д. К. Нові селекційні розробки як фактор збільшення виробництва зерна жита озимого. *Селекція і насінництво*, 2008. Вип. 95. С. 55–64.
11. Єгоров Д. К., Змієвська О. А. Жито озиме – як круп'яна культура. *Аграрний тиждень. Україна*, 2018. Київ. № 6. С. 50–51.
12. Єгоров Д. К., Змієвська О. А. Становлення та розвиток селекції жита озимого у Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. *Селекція і насінництво*. 2018. Вип. 113. С. 235–238.
13. Єгоров Д. К., Циганко В. А., Дем'яненко С. Б. Жито озиме як поновлюване джерело енергії. *Селекція і насінництво*. 2020. Вип. 117. С. 164–178. DOI: 10.30835/2413-7510.2020.207162.
14. Жито озиме та тритикале. Народногосподарське значення. Історія, поширення, напрямки використання. Біологія культур. Технологія вирощування озимих зернових культур. Рослинництво : навч. посіб. / В. А. Мазур та ін. 2020. Вінниця : ТОВ «Друк». Ч. 1. С. 97–106. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/27415>. (дата звернення: 10.05.2024).
15. Змієвська О. А., Єгоров Д. К. Прояв гетерозису у нових простих експериментальних гібридів (F1) жита озимого. *Селекція і насінництво*. 2015. Вип. 107. С. 52–58.
16. Мазур З. О., Симоненко Н. В. Особливості формування основних елементів структури врожаю жита озимого. *Зрошуване землеробство*. 2014. Вип. 61. С. 107–110. URL: https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2023_08_05.pdf.
17. Маренич М. М. Теоретичні та практичні основи управління урожайністю і якістю зерна пшениці озимої в умовах лівобережного Лісостепу України : дис... д-ра. с.-г. наук : 06.01.09. Суми, 2021. 463 с. URL: https://science.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/dis_marenich.pdf.
18. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В. О. Єщенко та ін. / За ред. В. О. Єщенка. Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 2014. 332 с.
19. Островий С. В. Жито посівне (озиме) – недооцінена у виробництві культура. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (2). С.112–123. DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-2-10.
20. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: підручник https://institut-zerna.com/library/docs/nasinnitstvo_osnovy_selectcii.pdf.
8. DSTU 2240–93. URL: <https://dnaop.com/get/34000/>.
9. DSTU 4522:2006. Rye. Technical conditions (33901). URL: https://dnaop.com/html/33901_2.html.
10. Yehorov D. K. New breeding developments as a factor in increasing winter rye grain production. *Seleksiia i nasinnytstvo*, 2008. Issue 95. P. 55–64.
11. Yehorov D. K., Zmievskaya O. A. Winter rye – as a cereal crop. *Ahrarnyi tyzhden. Ukraina*, 2018. Kyiv. No. 6. P. 50–51.
12. Yehorov D. K., Zmievskaya O. A. Formation and development of winter rye breeding at the V. Ya. Yuryev Institute of Plant Breeding of the NAAS. *Seleksiia i nasinnytstvo*. 2018. Issue 113. P. 235–238.
13. Yehorov D. K., Tsyhanko V. A., Demianenko S. B. Winter rye as a renewable energy source. *Seleksiia i nasinnytstvo*. 2020. Issue 117. P. 164–178. DOI: 10.30835/2413-7510.2020.207162.
14. Winter rye and triticale. National economic importance. History, distribution, areas of use. Crop biology. Technology of growing winter grain crops. Crop production : teaching manual / V. A. Mazur et al. 2020. Vinnytsia : LLC “Druk”. Part 1. P. 97–106. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/27415>. (date of application: 05/10/2024).
15. Zmievskaya O. A., Yehorov D. K. Manifestation of heterosis in new simple experimental hybrids (F1) of winter rye. *Seleksiia i nasinnytstvo*. 2015. Issue 107. P. 52–58.
16. Mazur Z. O., Symonenko N. V. Peculiarities of formation of the main elements of the structure of the winter rye harvest. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2014. Issue 61. P. 107–110. URL: https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2023_08_05.pdf.
17. Marenich M. M. Theoretical and practical bases of managing the yield and quality of winter wheat in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine : dys... d-ra. s.-h. nauk : 06.01.09. 2021. 463 p. URL: https://science.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/dis_marenich.pdf.
18. Fundamentals of Scientific Research in Agronomy : textbook / V. O. Yeshchenko et al. / Ed. V. O. Yeshchenko. Vinnytsia : PPI «Edelevays i K». 2014. 332 p.
19. Ostrovyi S. V. Rye (winter) – an undervalued crop in production. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2024. Issue 75 (2). P. 112–123. DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-2-10.
20. Breeding and seed production of agricultural plants : a textbook / M. Ya. Molotskyi et al. Kyiv : Vyshcha osvita, 2006. 463 p. ISBN 966-8081-50-1.
21. Sen O. V. Peculiarities of heterosis in winter rye hybrids with dominant short-stem and their use in breeding : avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk : 06.01.05. Kyiv, 2003. 24 p.
22. Symonenko N. V., Skoryk V. V., Zhemoida V. L. Results of breeding work with winter

/ М. Я. Молоцький та ін. Київ : Вища освіта, 2006. 463 с. ISBN 966-8081-50-1.

21. Сень О. В. Особливості прояву гетерозису у гібридів озимого жита з домінантною короткостеблістю та їх використання в селекції : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.05. Київ, 2003. 24 с.

22. Симоненко Н. В., Скорик В. В., Жемойда В. Л. Результати селекційної роботи з озимим житом на Носівській селекційно-дослідній станції. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія*, 2018. № 286. С. 152–163.

23. Скорик В. В. Генетичне вдосконалення методів селекції озимого жита : дис. ... д-ра. с.-г. наук : 06.01.05. Чабани, 1994. 474 с.

24. Скорик В. В. Донор ультракороткостеблості жита озимого (*Secale cereale* L.) Гном-3. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ, 2011. № 1. С. 4–11.

25. Суперагроном. Названо ТОП-3 області в Україні, де посіяли найбільше жита під урожай 2024 році. 2024. URL: <https://superagronom.com/news/19342-nazvano-top-3-oblasti-v-ukrayini-de-posiyali-naybilshe-jita-pid-urojay-2024-rotsi>.

rye at the Nosivka Breeding and Research Station. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Seriya: Ahronomiia*. 2018. No. 286. P. 152–163.

23. Skoryk V. V. Genetic improvement of winter rye breeding methods : dys. ... d-ra. s.-h. nauk : 06.01.05. Chabany, 1994. 474 p.

24. Skoryk V. V. Donor of ultra-short-stem winter rye (*Secale cereale* L.) Gnom-3. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn*. Kyiv, 2011. No. 1. P. 4–11.

25. Superagronom. The TOP-3 regions in Ukraine where the most rye was sown for the 2024 harvest were named, 2024. URL: <https://superagronom.com/news/19342-nazvano-top-3-oblasti-v-ukrayini-de-posiyali-naybilshe-jita-pid-urojay-2024-rotsi>.