

УДК 631.528.632:631.547.51:006.83:633.111.5"324"
DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.30.29>

ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА У СПЕЛЬТОПОДІБНИХ ЧОРНОБИЛЬСЬКИХ РАДІОМУТАНТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

ДОЛГАЛЬОВА Ю.А. – здобувач наукового ступеня

orcid.org/0000-0001-6176-2592

Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур
і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України

ЛОЗІНСЬКИЙ М.В. – доктор сільськогосподарських наук, доцент

orcid.org/0000-0002-6078-3209

Білоцерківський національний аграрний університет

ЮРЧЕНКО А.І. – кандидат сільськогосподарських наук, асистент

orcid.org/0009-0009-5915-2053

Білоцерківський національний аграрний університет

УСТИНОВА Г.Л. – доктор філософії з агрономії

orcid.org/0000-0002-3056-358X

Білоцерківський національний аграрний університет

САМОЙЛИК М.О. – доктор філософії з агрономії

orcid.org/0000-0001-8576-5368

Білоцерківський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Україна є одним із найбільших експортерів зерна у світі. Відомо, що до початку повномасштабного вторгнення українські зернотрейдери постачали 9 % пшениці, яка реалізовувалася на світовому ринку [1], збільшивши з того часу експорт зерна в країни ЄС [2]. Потенційно, наша країна може виробляти борошно із 8–10 млн тон зерна [3], а зернопереробна промисловість, як найважливіша складова харчової галузі значно, впливає на зростання та економічний потенціал України.

У підвищенні продуктивності та економічної ефективності вирощування пшениці озимої провідна роль належить створенню сучасних адаптованих до кожного регіону сортів інтенсивного типу із високим генетичним потенціалом продуктивності [4–6]. Дослідженнями вчених підтверджено, що сорт, як біологічний фактор, відіграє важливе значення у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур без додаткових витрат матеріально-технічних ресурсів [7–9].

В умовах сучасного аграрного виробництва актуальним є створення сортів, що характеризуються комплексним поєднанням високих показників продуктивності та якості продукції зі стійкістю до вилягання, дефіциту вологи, ураження патогенами та шкідниками. Незалежно від їхнього цільового призначення, такі сорти повинні демонструвати адаптивність до інтенсивних агротехнологій, забезпечувати високу економічну рентабельність та стійкість до біотичних і абіотичних стресових впливів [7, 10–12].

Особливе занепокоєння викликає відставання української селекції пшениці, щодо якості зерна, від провідних світових виробників (ЄС, США, Канада, Австралія) [13]. Якість зерна, вирощеного на території України, часто не відповідає світовим стандартам, а на внутрішньому ринку нині недостатньо якісного борошна для виготовлення хлібопродуктів [14].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Удосконалення сортів пшениці стало вагомим чинником

зростання врожайності у світовому масштабі [15, 16]. Учені для збагачення генетичного різноманіття, яке дозволяє отримати нові високопродуктивні сорти, використовують різні селекційні методи. Одним з яких, поруч із іншими (внутрішньовидова і віддалена гібридизація, генні модифікації тощо) є експериментальний мутагенез.

Класичний мутагенез потребує значних затрат робочої сили, ресурсів і жорсткого радіаційного контролю. Після аварії на Чорнобильській атомній електростанції склалися умови впливу на живі організми, у тому числі й на сорти пшениці, що вегетували у той час, які імовірно, навіть важко змоделювати в таких масштабах у штучних умовах. У результаті такого тривалого впливу утворилося нежиттєздатне, а також життєздатне потомство, яке зацікавило вчених селекціонерів. Такий селекційний матеріал називають «радіомутантами». Їх вивченню значну увагу приділяла відома вчений-селекціонер – Бурденюк-Тарасевич Лариса Антонівна, автор понад 30 відомих сортів пшениці [17, 18].

Мутації, які отримано у сортів, що утворилися під дією хронічного опромінення після чорнобильської катастрофи є цінними у створенні нового селекційного матеріалу [19, 20]. Використання такого матеріалу дозволяє селекціонерам створювати сорти, які відповідають сучасним викликам сільського господарства, зокрема змінам клімату та зростаючим потребам продуктивності. Це також сприяє розвитку харчової промисловості і вирішенню глобальної продовольчої безпеки, оскільки нові сорти можуть мати унікальні властивості, корисні для виробництва продуктів харчування [21–23].

Проблема збільшення обсягів виробництва зерна пшениці вирішуються, зокрема, підвищенням потенціалу врожайності у нових сортів. У той же час поряд із головним завданням збільшення валових зборів не менш важливим є покращення якості зерна [24], при цьому реакція сортів не завжди проявляється в одночасному підвищенні показників врожайності та якості

[25], яка є однією із найскладніших селекційних ознак, що обумовлена сукупністю різних її складових, залежно від напрямку використання [26, 27].

Показники якості зерна пшениці поділяються на борошномельні (натура зерна, маса 1000 зерен, склоподібність, пружність та ін.) і хлібопекарські властивості, що визначають якість борошна – вміст білка і клейковини, якість клейковини, показник седиментації, реологічні властивості тіста, об'ємний вихід хліба із 100 г борошна та інші [28, 29].

Зерно пшениці, за рахунок вдалого поєднання вмісту білків, вуглеводів та інших речовин [30], є цінною сировиною для хлібопекарської, круп'яної, макаронної, кондитерської та іншої продукції. Серед основних зернових культур зерно пшениці містить найбільше білку. Залежно від різних факторів, зокрема, генотипу, умов вирощування вміст білку у зерні пшениці м'якої озимої може становити від 13 до 15 %. Також у зерні пшениці м'якої озимої міститься значна кількість вуглеводів та близько 70 % крохмалю [31].

Оскільки показники якості зерна характеризуються безперервною мінливістю, внаслідок полігенного генетичного контролю і значної модифікаційної мінливості під впливом умов зовнішнього середовища, необхідно постійно проводити їх оцінку в умовах взаємодії «генотип–умови року» [32].

Якість зерна пшениці залежить не тільки від кількості і якості клейковини білків, але й від стану вуглеводно-амілазного комплексу зерна, яке може бути виявлено за показником числа падіння. Цей показник має важливу технологічну значимість у тих зонах виробництва товарного зерна, де часто має місце його проростання у колосі [33].

Число падіння є одиницею виміру активності альфа-амілази зерна пшениці, яка характеризує хлібопекарські властивості борошна. Альфа-амілаза – фермент, який активізується у процесі проростання зерна і викликає розщеплення крохмалю до цукрів, тому число падіння може також вказувати, що зерна крохмалю не пошкоджені як механічно, так і в результаті передчасного проростання [34]. Якщо число падіння менше за 150 с – активність висока, якщо у межах 150–300 с – середня, а понад 300 с – низька. Оптимальним для випікання хліба вважається показник числа падіння борошна не менше 200 с. Підвищення або зниження активності ферменту призводить до зниження якості хліба. Висока активність амілази пов'язана зі схильністю генотипу до проростання зерна в колосі [35].

Крохмаль є одним із найважливіших компонентів пшеничного зерна і широко використовується як основне джерело для виробництва хліба, локшини та печива. Ендосперм пшениці складається приблизно на 70 % із крохмалю, тому відмінності в якості та кількості крохмалю впливають на характеристики переробки борошна [36]. У залежності від агрокліматичних умов вирощування та сортових особливостей масова частка крохмалю може складати від 54 до 70 % від усього зерна [37].

Для оптимізації та підвищення ефективності селекційних досліджень критично важливим є всебічне

вивчення вихідного генетичного матеріалу, створеного різними методами, зокрема за показниками якості. Це дозволяє не лише виявити його потенційні можливості, але й визначити стратегічні напрями та методологічні підходи для впровадження в селекційні програми. У результаті цього процесу можна досягти значного підвищення урожайності, а також поліпшити якісні характеристики зерна, що є важливими аспектами для забезпечення продовольчої безпеки та конкурентоспроможності аграрного сектору країни.

Метою досліджень було визначення числа падіння, вмісту білка і крохмалю у спельтоподібних чорнобильських радіомутантів пшениці озимої.

Матеріали і методи досліджень. Десять спельтоподібних зразків пшениці озимої чорнобильських радіомутантів (RM-1–10) з колекції вивчали в умовах десятипільної сівозміни № 1 Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН.

Досліджуваний матеріал колекції походить від рослин пшениці озимої, відібраних у 1987 р. під керівництвом Д. М. Гродзінського, О. Д. Коломієць, П. К. Шкварнікова і М. Ф. Батигіна з полів у двадцяти кілометровій зоні відчуження Чорнобильської атомної електростанції із посіву 1986 р. та самосіву 1987 р. сортів пшениці м'якої озимої Білоцерківська 47, Миронівська 808, Поліська 70, Киянка. Увесь період вегетації матеріал перебував у стані хронічного опромінення.

У 1988 р. зразки зерен індивідуально обмолочених колосів передано для вивчення до Білоцерківської ДСС. Змінені форми пересівали впродовж двадцяти шести поколінь методом педігрі, проводили беккроси, аналізуючі та реципрокні схрещування отриманого дослідного матеріалу (мутантів) із вихідними сортами [19, 22]. На початку селекційної роботи зразки отримали відповідні шифри, залежно від походження: RM-1, RM-2 (шифр 756/89), RM-7, RM-8, RM-9 (шифр 20038/89) – безоста спельта, RM-3, RM-4 (шифр 756/89), RM-5, RM-6 (шифр 20006/89) – остиста спельта, походять від сорту Білоцерківська 47. Спельтоїд безостий RM-10 (шифр 20157/89) походить від сорту Поліська 70.

У 2015 р. стабілізовані радіомутанти RM-1–10 були висіяні на контрольному розсаднику наукової сівозміни Білоцерківської ДСС. Кожен зразок висівали на ділянках площею 10 м², дослідження закладали у трьох повтореннях. Попередник – горох. Сівбу виконували сівалкою СН-10Ц у оптимальні для пшениці озимої строки. Сорт-стандарт – Лісова пісня.

Оцінку зерна досліджуваних RM-зразків у 2016–2019 рр. проводили за числом падіння методом Харберга-Пертена згідно ДСТУ 3093:2019 Пшениця, жито та борошно з них, пшениця тверда й манні крупки з твердої пшениці [38]. Вміст білку і крохмалю визначали методом інфрачервоної спектроскопії (FOOS Infratec 1241 Grain Analyzer) згідно: методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва» [39]. Гомеостатичність (H_{om}) і селекційну цінність (Sc) розраховували за В. В. Хангільдіним і М. А. Литвиненком (1981).

Мінливість досліджуваних показників проводили за розмахом варіювання (R), дисперсією (S^2) та коефіцієнтом варіації (V , %). Мінливість вважається незначною, за коефіцієнта варіації менше 10 %, середньою – $10 \leq V \leq 20$ %, і значною, якщо коефіцієнт варіації перевищує 20 % [40].

Результати досліджень. У середньому за 2016–2018 рр. число падіння на рівні стандарту Лісова пісня (391 с) визначили у RM-8 (418 с), RM-1 (375 с), RM-3 (364 с). Достовірно менше стандарту число падіння встановлено у семи радіомутантів, за найменших показників у RM-7 (239 с), RM-5 (266 с), RM-10 (287 с) (табл. 1).

Число падіння, згідно ДСТУ 3768:2019 визначає поділ на класи зерна пшениці: перший і другий клас – не менше 220 с, третій – не менше 180 с, четвертий клас – не обмежено [41].

Визначено значну мінливість числа падіння у роки досліджень за коефіцієнтом варіації: RM-7 ($V = 55,5$ %), RM-5 ($V = 38,3$ %), RM-6 ($V = 27,7$ %), RM-10 ($V = 26,3$ %),

RM-9 ($V = 23,6$ %). Найменшу мінливість показників відмітили у стандарту Лісова пісня ($V = 3,3$ %) та RM-8 ($V = 5,9$ %), а у інших RM-зразків встановлено середній показник коефіцієнта варіації – 13,3–17,3 %.

Найбільшу гомеостатичність числа падіння відмітили у стандарту Лісова пісня ($Hom = 11728$) і RM-8 ($Hom = 7038$), за мінімальних значень у RM-7 ($Hom = 432$), RM-5 ($Hom = 695$) (рис. 1).

За селекційною цінністю виділили RM-8 ($Sc = 371,2$), а також Лісову пісню ($Sc = 365,5$). На середньому рівні селекційну цінність відмітили у RM-1, RM-3, RM-2, RM-4, RM-9 – $Sc = 286,3$ – $206,9$ (рис. 2).

За вмістом білка в середньому за 2016–2019 рр. суттєве перевищення над стандартом (15,6 %) встановлене у RM-9 (16,3 %), RM-2, RM-4 (16,1 %), RM-1 – 16,0 %.

За вмістом білка в середньому за 2016–2019 рр. суттєве перевищення над стандартом (15,6 %) встановлене у RM-9 (16,3 %), RM-2, RM-4 (16,1 %), RM-1 – 16,0 %.

Таблиця 1

Число падіння (с) у досліджуваних RM-зразків у 2016–2018 рр.

Селекційна форма	2016 р.	2017 р.	2018 р.	$\bar{x}$	R	S^2	V , %
RM-1	424	376	324	375	100	2501,3	13,3
RM-2	408	349	299	352	109	2977,0	15,5
RM-3	431	336	325	364	106	3397,0	16,0
RM-4	357	303	252	304	105	2757,0	17,3
RM-5	382	228	189	266	193	10414,3	38,3
RM-6	405	274	245	308	160	7267,0	27,7
RM-7	392	173	153	239	239	17580,3	55,4
RM-8	440	422	391	418	49	614,3	5,9
RM-9	406	294	262	321	144	5717,3	23,6
RM-10	374	250	237	287	137	5719,0	26,3
Лісова пісня (St)	378	404	390	391	26	169,3	3,3
HIP ₀₅	35	33	36	-	-	-	-

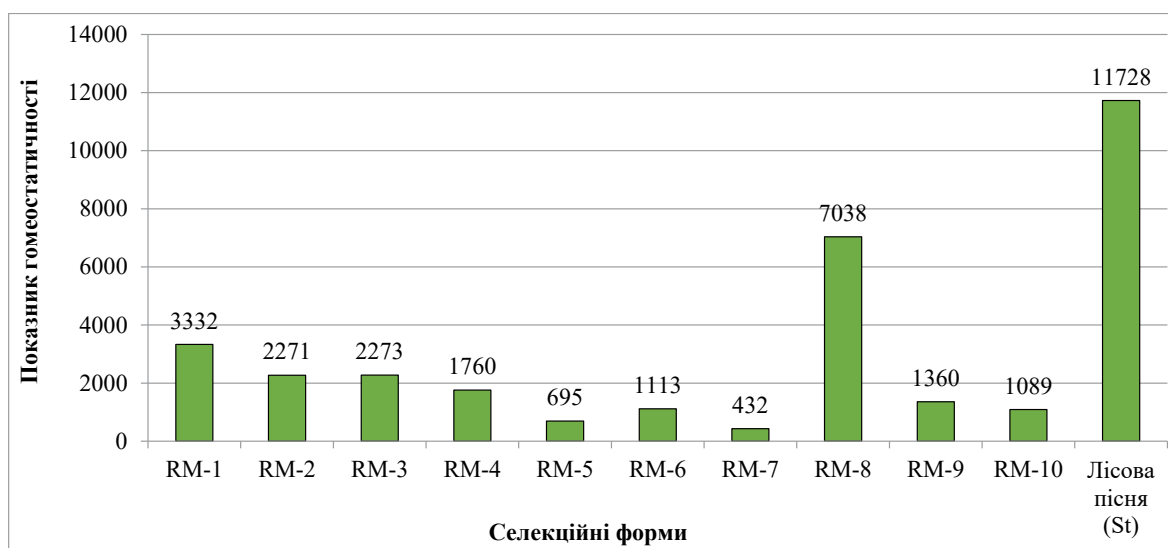


Рис. 1. Показники гомеостатичності за числом падіння у RM-зразків, середнє за 2016–2018 рр.

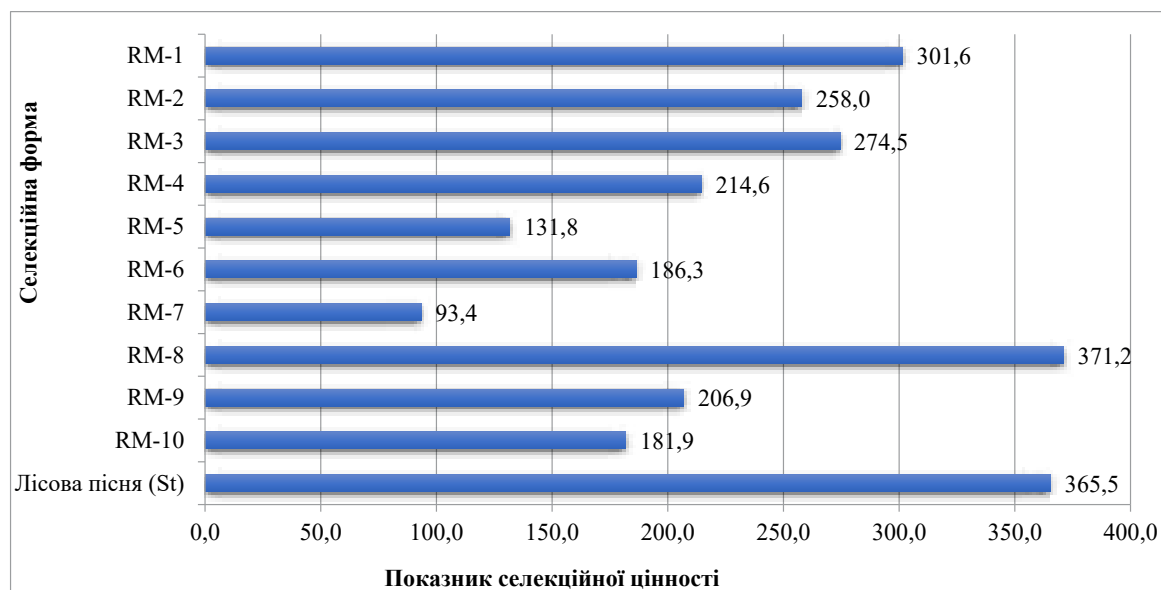


Рис. 2. Селекційна цінність за числом падіння у RM-зразків, середнє за 2016–2018 рр.

Вміст білка у сухій речовині зерна пшениці м'якої озимої регламентується для різних класів вимогами ДСТУ 3768:2019: для зерна першого класу не менше 14,0 %, другого – 12,5 %, третього – 11,0 %, четвертого класу – без обмежень [41].

У роки досліджень встановлена середня варіабельність вмісту білка у RM-1 ($V = 15,4\%$), RM-3 ($V = 14,0\%$), RM-2 ($V = 13,8\%$), RM-4 ($V = 13,1\%$), RM-6 ($V = 10,2\%$) і незначна у інших радіомутантів ($V = 6,6\text{--}9,4\%$) і стандарту Лісова пісня – $V = 8,7\%$ (табл. 2).

Найбільшу гомеостатичність за вмістом білка визначили у RM-5 ($\text{Hom} = 220$) і RM-7 – $\text{Hom} = 195$. Середні показники гомеостатичності відмітили у RM-10, стандарту Лісова пісня, RM-9, RM-8, RM-6 – $\text{Hom} = 181\text{--}143$, а в інших селекційних форм – низькі ($\text{Hom} = 104\text{--}123$) (рис. 3).

За селекційною цінністю вмісту у зерні білку виділили RM-9 ($Sc = 13,1$), Лісова пісня ($Sc = 12,9$), RM-8, RM-10 ($Sc = 12,8$), RM-5 ($Sc = 12,7$), а в інших

радіомутантів встановлено дещо менший показник – $Sc = 11,1\text{--}12,1$ (рис. 4).

Встановлено, що в середньому, за роки досліджень вміст крохмалю у RM-зразків склав від 62,6 % (RM-9) до 67,3 % – RM-6. Достовірне перевищення над стандартом Лісова пісня (66,7 %) встановлено у RM-6 (67,3 %). На рівні стандарту вміст крохмалю визначили у RM-7 (67,1 %), RM-5 (66,4 %) і RM-8 – 66,3 % (табл. 3).

Досліджено незначні коефіцієнти варіації за роки експерименту вмісту в зерні крохмалю за найменших показників у RM-10 і стандарту Лісова пісня ($V = 1,9\%$), RM-6 ($V = 2,8\%$), RM-5 ($V = 3,8\%$), RM-7 – $V = 4,0\%$.

За показником гомеостатичності формування крохмалю у зерні виділили стандарт ($\text{Hom} = 3467$) і RM-9 ($\text{Hom} = 3455$). Середній показник встановили у RM-6 ($\text{Hom} = 2391$), RM-5 ($\text{Hom} = 1763$) і RM-7 – $\text{Hom} = 167$ (рис. 5).

Високий показник селекційної цінності за вмістом крохмалю відмічено у стандарту Лісова пісня ($Sc = 64,0$),

Таблиця 2

Вміст білка (%) у досліджуваних RM-зразків у 2016–2019 рр.

Селекційна форма	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	$\bar{x}$	R	S^2	V, %
RM-1	16,7	13,6	14,5	19,1	16,0	5,5	6,0	15,4
RM-2	17,1	13,7	14,8	18,6	16,1	4,9	4,9	13,8
RM-3	15,7	13,1	14,1	18,0	15,2	4,9	4,6	14,0
RM-4	16,3	14,3	14,8	19,0	16,1	4,7	4,5	13,1
RM-5	14,3	14,1	13,9	16,0	14,6	2,1	0,9	6,61
RM-6	14,5	13,5	13,6	16,7	14,6	3,2	2,2	10,2
RM-7	14,3	12,2	14,0	13,9	13,6	2,1	0,9	7,0
RM-8	16,4	14,3	14,9	17,6	15,8	3,3	2,2	9,4
RM-9	17,4	14,1	16,2	17,0	16,3	2,7	1,4	7,3
RM-10	14,4	14,2	15,7	17,0	15,3	2,8	1,7	8,5
Лісова пісня (St)	16,3	14,1	14,9	17,1	15,6	3,0	1,8	8,7
HIP ₀₅	0,31	0,27	0,32	0,37	-	-	-	-

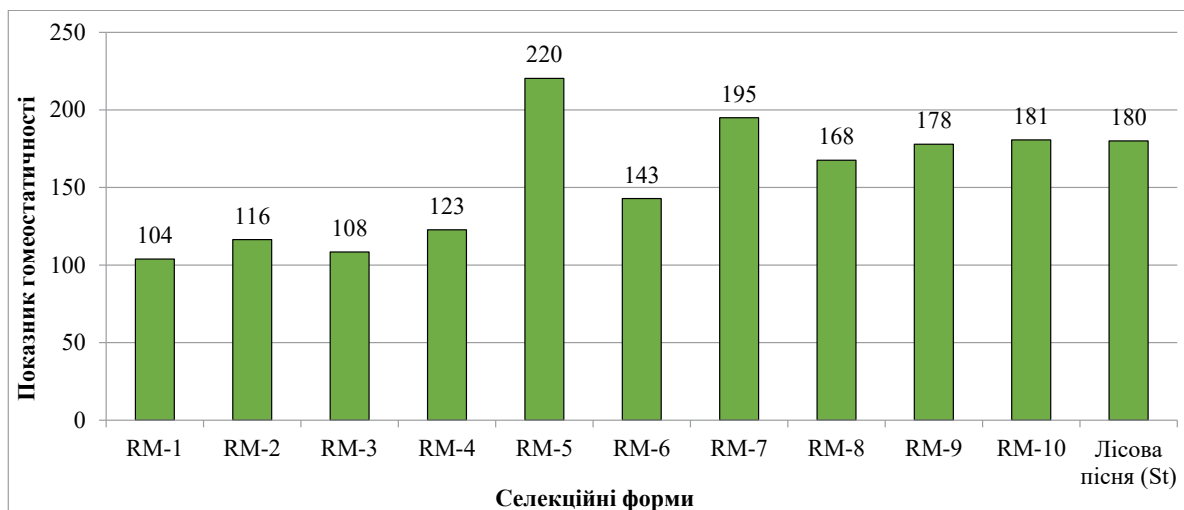


Рис. 3. Показники гомеостатичності за вмістом білка у RM-зразків, середнє за 2016–2019 рр.

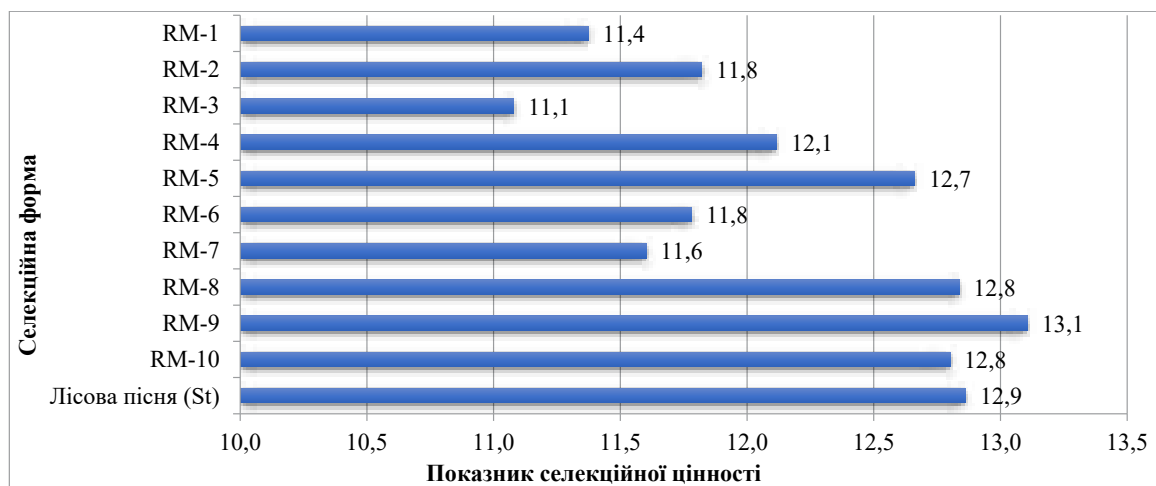


Рис. 4. Селекційна цінність за вмістом білка у RM-зразків, середнє за 2016–2019 рр.

Таблиця 3

Вміст крохмалю (%) у досліджуваних RM-зразків у 2016–2019 рр.

Селекційна форма	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	$\bar{x}$	R	S ²	V, %
RM-1	61,2	69,4	68,9	61,8	65,3	8,2	19,6	6,8
RM-2	61,1	69,4	67,8	63,2	65,4	8,3	15,0	5,9
RM-3	62,2	69,9	68,5	63,5	66,0	7,7	14,1	5,7
RM-4	60,5	67,1	66,8	60,2	63,7	6,9	14,6	6,0
RM-5	63,2	67,1	69,2	66,0	66,4	6,0	6,2	3,8
RM-6	64,8	68,9	68,6	66,8	67,3	4,1	3,6	2,8
RM-7	64,6	69,6	65,0	69,3	67,1	5,0	7,3	4,0
RM-8	60,3	66,8	67,4	62,6	64,3	7,1	11,6	5,3
RM-9	59,3	65,8	64,4	61,0	62,6	6,5	9,0	4,8
RM-10	64,5	67,5	66,4	66,7	66,3	3,0	1,6	1,9
Лісова пісня (St)	65,0	67,8	67,6	66,5	66,7	2,8	1,7	1,9
HIP ₀₅	0,51	0,46	0,48	0,49	-	-	-	-

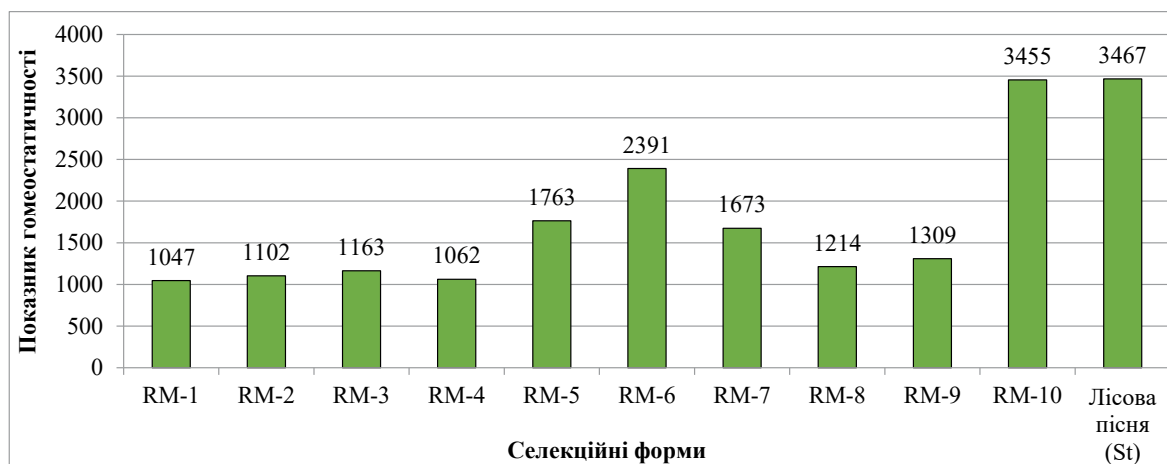


Рис. 5. Показники гомеостатичності за вмістом крохмалю у зерні RM-зразків, середнє за 2016–2019 рр.

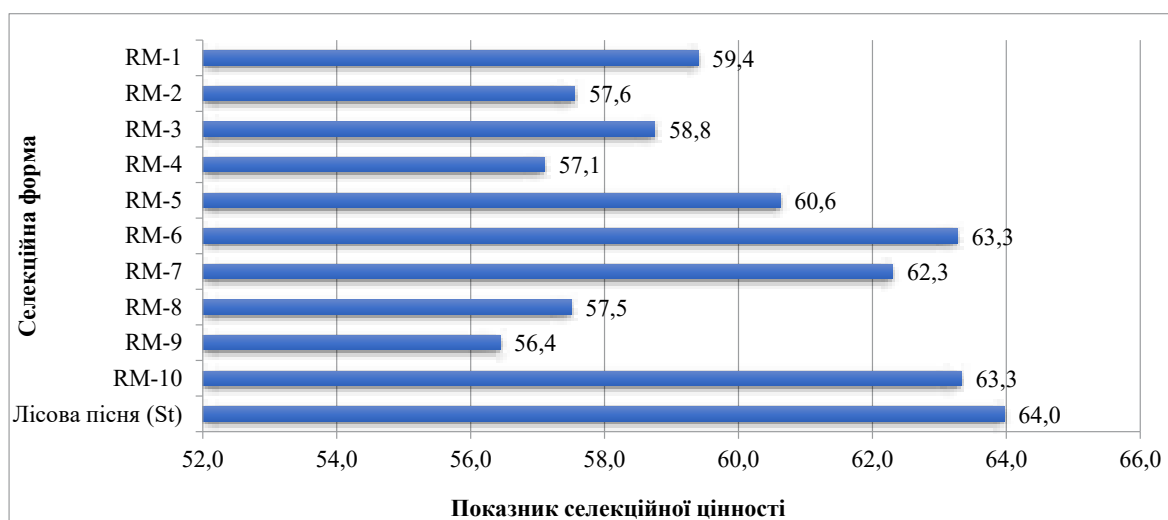


Рис. 6. Селекційна цінність за вмістом крохмалю у RM-зразків, середнє за 2016–2019 рр.

RM-6, RM-10 ($Sc = 63,3$) та RM-7 ($Sc = 62,3$), а середній – RM-5 ($Sc = 60,6$), RM-3 – $Sc = 58,$) (рис. 6).

Висновки. Чорнобильські радіомутанти селекційно цінні у створенні нового вихідного матеріалу пшениці озимої з підвищеними показниками якості зерна.

У результаті проведених досліджень нами виділені спельтоподібні зразки RM-7, RM-5, RM-10 у яких, в середньому за 2016–2018 рр., визначили число падіння 239 с, 266 с і 287 с відповідно. Селекційний зразок RM-8 мав за числом падіння найвищий показник гомеостатичності ($Hom = 7038$) і селекційної цінності ($Sc = 371,2$).

У середньому за 2016–2019 рр. суттєве перевищення над стандартом (15,6 %) за вмістом білка визначили у RM-9 (16,3 %), RM-2, RM-4 (16,1 %) і RM-1 – 16,0 %, серед яких незначний коефіцієнт варіації (7,3 %) встановили у RM-9 за середньої гомеостатичності ($Hom = 178$) і найвищої селекційної цінності ($Sc = 13,1$). Найбільшу гомеостатичність за вмістом білка встановлено RM-5 ($Hom = 220$) за високою селекційної цінності ($Sc = 12,7$) і вмісту білка у 2016–2019 рр. 13,9–16,0 %.

Суттєве перевищення за вмістом крохмалю над сортом Лісова пісня (66,7 %) визначили у RM-6 (67,3 %), а на рівні стандарту показники формували у RM-7 (67,1 %), RM-5 (66,4 %), RM-8 (66,3 %). За показником гомеостатичністю формування крохмалю виділили RM-10 ($Hom = 3455$) і RM-6 ($Hom = 2391$), а селекційною цінністю RM-6, RM-10 ($Sc = 63,3$) і RM-7 ($Sc = 62,3$).

Виділені спельтоподібні RM-зразки пшениці озимої залучені нами у селекційні програми Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Експорт зерна та вимоги до його якості. URL: <http://surl.li/rehib>. (дата звернення 10.02.2024).
2. Найчастіші проблеми експортного зерна – хлорпірифос та псування в дорозі. URL: <http://surl.li/rehhu> (дата звернення 10.02.2024).
3. Науменко О., Богдан Г., Бела Н., Полонська Т., Гетьман І. Шляхи покращення хлібопекарських властивостей борошна. *Продовольчі ресурси*. 2020. Вип. 8(15). С. 151–157.

4. Тоцький В. М., Марініч Л. Г., Шостя А. М., Кузьменко Л. М., Ільченко М. О. Вплив сортових властивостей на урожайність та якість зерна пшениці озимої. *SWorldJournal*. 2024. № 24. С. 110–115.
5. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. aestivum* L. на адаптивність до умов довкілля. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2015. Т. 16. С. 92–96.
6. Корхова М. М., Нікончук Н. В., Панфілова А. В. Адаптивний потенціал нових сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. Вип. 122. С. 48–55.
7. Назаренко М. М. Продуктивність сучасних сортів пшениці озимої в умовах підзони Півночі Степу України. *Аграрні інновації*. 2020. № 4. С. 120–125.
8. Тищенко А. В., Тищенко О. Д., Люта Ю. О., Пілярська О. О. Адаптивна здатність – важлива ознака в селекції рослин. *Зрошуване землеробство*. 2021. № 75. С. 101–109.
9. Thakur V., Rane J. Assimilate limitation compensating factors under environmental stresses in wheat. *Journal of Cereal Research*. 2020. № 12(3). P. 213–228.
10. Уліч Л. І., Лисікова В. М., Скиба В. В. Оцінка сортового складу пшениці ярої м'якої (*Triticum aestivum* L.) за продуктивністю і адаптивністю. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2009. № 1(9). С. 37–42.
11. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Козлова О. П. Селекційно-генетичні аспекти селекції озимої пшениці та їх вплив на агроекологічну адаптивність. *Аграрні інновації*. 2023. Вип. 19. С. 120–126.
12. Наукові основи селекції озимої пшениці на агроекологічну адаптивність: монографія / В. В. Базалій та ін. Миколаїв: МНАУ, 2024. 244 с.
13. Khalid A., Hameed A., Tahir M. F. Estimation of genetic divergence in Wheat genotypes based on agromorphological traits through agglomerative hierarchical clustering and principal component analysis. *Cereal Research Communications*. 2020. № 50. P. 1–8. DOI: 10.1007/s42976-022-00287-w.
14. Impa S. M., Vennapusa A. R., Bheemanahalli R., Sabela D., Boyle D., Walia H., Jagadish K. High night temperature induced changes in grain starch metabolism alters starch, protein, and lipid accumulation in winter wheat. *Plant, Cell & Environment*. 2020. № 43(2). P. 431–447. DOI: 10.1111/pce.13671
15. Abdelmageed K., Xuhong C., Demei W., Yanjie W., Yushuang Y., Guangcai Z., & Zhiqiang T. Evolution of varieties and development of production technology in Egypt wheat: A review. *Journal of Integrative Agriculture*. 2019. № 18(3). P. 483–495. DOI: 10.1016/S2095-3119(18)62053-2
16. Tadesse W., Sanchez-Garcia M., Assefa S., Amri A., Bishaw Z., Ogbonnaya F., & Baum M. Genetic gains in wheat breeding and its role in feeding the world. *Crop Breeding, Genetics and Genomics*. 2019. № 1(1). DOI: 10.20900/CBGG20190005.
17. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Формотворчий процес у озимої пшениці *Triticum aestivum* L. впродовж 30 поколінь як результат післядії чорнобильської катастрофи. *Biodiversity after the chernobyl accident*. Part II. The scientific proceedings of the International network AgroBioNet. Slovak University of Agriculture in Nitra. 2016. С. 29–33.
18. Самойлик М. О., Устинова Г. Л., Лозінський М. В., Корхова М. М., Уліч О. Л. Оцінка врожайних та адаптивних властивостей нових сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 2(839). С. 34–42.
19. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Результати використання чорнобильських радіомутантів озимої пшениці як джерела цінних властивостей при гібридизації. *Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків УААН*. 2004. Вип. 7. С. 27–38.
20. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Бузинний М. В. Білоцерківські сорти пшениці м'якої озимої. Апробаційні ознаки, біологічні особливості пшениць та реалізація їх потенціалу в умовах Лісостепу, Полісся і Степу України. Біла Церква, 2021. 48 с.
21. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Характер успадкування ознак *T. Spelta* L. Чорнобильськими мутантами пшениці м'якої озимої. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2013. Т. 13. С. 135–140.
22. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Можливості селекційного використання колекції чорнобильських мутантів озимої пшениці. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – національного центру насіннєзнавства та сортовивчення*. 2004. Вип. 6(46). Ч. II. С. 194–205.
23. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Результати використання чорнобильських радіомутантів озимої пшениці як джерела цінних властивостей при гібридизації. *Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків*. 2004. Вип. 7. С. 27–38.
24. Bechtel D. B., Abecassis J., Shewry P. R., Evers A. D. Development, Structure and Mechanical Properties of the Wheat Grain. *Wheat: Chemistry and Technology*. 4th edition. AACC International Inc. 2009. P. 51–95.
25. Кулешов О. О. Урожайність і якість зерна сортів озимої пшениці залежно від попередників і строків сівби у південно-східній частині степової зони. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2008. № 33/34. С. 92–95.
26. Демидов О. А., Хоменко С. О., Федоренко І. В., Федоренко М. В. Оцінка вихідного матеріалу пшениці м'якої ярої за показниками якості зерна в умовах Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 1. С. 34–37.
27. Li T., Deng G., Tang Ya. et al. Identification and validation of a novel locus controlling spikelet number in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Frontiers in Plant Science*. 2021. Vol. 12: 611106. DOI: 10.3389/fpls.2021.611106
28. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур: навчальний посібник. Вінниця: ТВОРИ, 2020. 348 с.
29. Глеваський В. І., Лозінський М. В., Сидорова І. М., Шох С. С., Дубовик Н. С., Куянов В. В. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: практикум для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 201–Агрономія). Біла Церква, 2021. 175 с.
30. Farhat W. Z. E. Assessment of genetic parameters for early maturing and grain yield in some bread wheat crosses under optimum and late sowing dates. *Egyptian Journal of Applied Science*. 2020. Vol. 35. Is. 11. P. 144–162.

31. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Олексюк О. М. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. Полтава, 2003. 420 с.
32. Ambalamaatil S., Lukow O. M., Malcolmson L. J. Quality Attributes of Canadian Hard White Spring Wheat. *Journal of Food Quality*. 2006. № 29. P. 151–170.
33. Подпратов Г. І., Скалецька Л. Ф., Сеньков А. М., Подпратов Г. І. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: практикум. К.: Вища освіта, 2004. 272 с.
34. Bettge A. Low falling numbers in the Pacific Northwest wheat growing region: Preharvest sprouting, late maturity amylase, falling number instrument, or low protein. *Cereal Foods World*. 2018. № 63(1). P. 12–16.
35. Рябовол Я., Рябовол Л. Оцінка якості зерна селекційних зразків пшениці м'якої озимої. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2018. № 22(1). С. 194–200.
36. Kim K. H., Kim J. Y. Understanding Wheat Starch Metabolism in Properties, Environmental Stress Condition, and Molecular Approaches for Value-Added Utilization. *Plants*. 2021. № 10. P. 2282.
37. Bemiller J., Whistler R. Starch: Chemistry and Technology. 3rd Edition, Academy Press, Cambridge. 2009. 894 p.
38. ДСТУ 3093:2019 Пшениця, жито та борошно з них, пшениця тверда й манні крупини з твердої пшениці. Визначення числа падіння методом Харберга-Пертена (Hagberg-Perten) (ISO 3093:2009. IDT). [Чинний від 1.12.2019] Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ». 2019. 16 с.
39. Ткачик С. О., Лещук Н. В., Присяжнюк О. І. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина. Український інститут експертизи сортів рослин. 4-те вид. Вінниця, 2016. 120 с.
40. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн. – Кн. 2. Статистична обробка результатів досліджень; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 352 с.
41. DSTU 3768:2019 Wheat. Technical conditions. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_3768_2019.pdf
5. Burdeniuk-Tarasevych, L. A., Lozinskyi, M. V. (2015). Pryntsypy pidboru par dlia hibrizatsii v selektsii ozymoi pshenytsi *T. aestivum* L. na adaptivnist do umov dovkillia [Principles of selection of pairs for hybridization in breeding winter wheat *T. aestivum* L. for adaptability to environmental conditions]. *Factors of experimental evolution of organisms*. 16. 92–96. [in Ukrainian].
6. Korkhova, M. M., Nikonchuk, N. V., Panfilova, A. V. (2021). Adaptivnyi potentsial novykh sortiv pshenytsi ozymoi v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Adaptive potential of new winter wheat varieties in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Tavria Scientific Bulletin*. 122. 48–55. [in Ukrainian].
7. Nazarenko, M. M. (2020). Produktivnist suchasnykh sortiv pshenytsi ozymoi v umovakh pidzony Pivnochi Stepu Ukrainy [Productivity of modern winter wheat varieties in the conditions of the subzone of the Northern Steppe of Ukraine]. *Agrarian Innovations*. 4. 120–125. [in Ukrainian].
8. Tyshchenko, A. V., Tyshchenko, O. D., Liuta, Yu. O., Piliarska, O. O. (2021). Adaptivna zdattist – vazhlyva oznaka v selektsii roslyn [Adaptive ability is an important trait in plant breeding]. *Irrigated agriculture*. 75. 101–109. [in Ukrainian].
9. Thakur, V., Rane, J. (2020). Assimilate limitation compensating factors under environmental stresses in wheat. *Journal of Cereal Research*. 12(3). 213–228.
10. Ulich, L. I., Lysikova, V. M., Skyba, V. V. (2009). Otsinka sortovoho skladu pshenytsi yaroї miakoi (*Triticum aestivum* L.) za produktivnistiu i adaptivnistiu [Assessment of the varietal composition of soft spring wheat (*Triticum aestivum* L.) by productivity and adaptability]. *Varietal study and protection of plant variety rights*. 1(9). 37–42. [in Ukrainian].
11. Bazalii, V. V., Domaratskyi, Ye. O., Kozlova, O. P. (2023). Seleksiino-henetychni aspekty selektsii ozymoi pshenytsi ta yikh vplyv na ahroekolohichnu adaptivnist [Breeding and genetic aspects of winter wheat breeding and their impact on agroecological adaptability]. *Agrarian innovations*. 19. 120–126. [in Ukrainian].
12. Bazalii, V. V. ta in. (2024). Naukovi osnovy selektsii ozymoi pshenytsi na ahroekolohichnu adaptivnist: monohrafiia [Scientific foundations of winter wheat breeding for agroecological adaptability]: monograph. Mykolaiv: MNAU, 244. [in Ukrainian].
13. Khalid, A., Hameed, A., Tahir, M. (2020). Estimation of genetic divergence in Wheat genotypes based on agro-morphological traits through agglomerative hierarchical clustering and principal component analysis. *Cereal Research Communications*. 50. 1–8.
14. Impa, S. M., Vennapusa, A. R., Bheemanahalli, R., Sabella, D., Boyle, D., Walia, H., Jagadish, K. (2020). High night temperature induced changes in grain starch metabolism alters starch, protein, and lipid accumulation in winter wheat. *Plant, Cell & Environment*. 43(2). 431–447.
15. Abdelmageed, K., Xuhong, C., Demei, W., Yanjie, W., Yushuang, Y., Guangcai, Z., & Zhiqiang, T. (2019). Evolution of varieties and development of production technology in Egypt wheat: A review. *Journal of Integrative Agriculture*. 18(3). 483–495. DOI: 10.1016/S2095-3119(18)62053-2
16. Tadesse, W., Sanchez-Garcia, M., Assefa, S., Amri, A., Bishaw, Z., Ogonnaya, F., & Baum, M. (2019). Genetic

REFERENCES:

1. Eksport zerna ta vymohy do yoho yakosti [Grain export and requirements for its quality]. URL: <http://surl.li/rehib>. (access date 10.02.2024). [in Ukrainian]
2. Naichastishi problemy eksportnoho zerna – khlorpyrifos ta psuvannia v dorozhi [The most common problems with export grain are chlorpyrifos and spoilage in transit]. URL: <http://surl.li/rehhu>. (access date 10.02.2024). [in Ukrainian].
3. Naumenko, O., Bohdan, H., Biela, N., Polonska, T., Hetman, I. (2020). Shliakhy pokrashchennia khlibopekarskykh vlastyvostei boroshna [Ways to improve the baking properties of flour]. *Food resources*. 8(15). 151–157. [in Ukrainian].
4. Totskyi, V. M., Marinich, L. H., Shostia, A. M., Kuzmenko, L. M., Ilchenko, M. O. (2024). Vplyv sortovykh vlastyvostei na urozhainist ta yakist zerna pshe-nytsi ozymoi [The influence of varietal properties on the yield and quality of winter wheat grain]. *SWorldJournal*. 24. 110–115. [in Ukrainian].

- gains in wheat breeding and its role in feeding the world. *Crop Breeding, Genetics and Genomics*. 1(1). DOI: 10.20900/CBGG20190005.
17. Burdeniuk-Tarasevych, L. A. (2016). Formotvorchyi protses u ozymoi pshenytsi *Triticum aestivum* L. vprodovzh 30 pokolin yak rezultat pisladii chornobylskoi katastrofy [The formative process in winter wheat *Triticum aestivum* L. over 30 generations as a result of the aftereffects of the Chernobyl disaster]. *Biodiversity after the chernobyl accident*. Part II. The scientific proceedings of the International network AgroBioNet. Slovak University of Agriculture in Nitra. 29–33. [in Ukrainian].
 18. Samoiluk, M. O., Ustynova, H. L., Lozinskyi, M. V., Korkhova, M. M., Ulich, O. L. (2023). Otsinka vrozhainykh ta adaptivnykh vlastyvostei novykh sortiv pshenytsi miakoi ozymoi [Assessment of yield and adaptive properties of new varieties of soft winter wheat]. *Bulletin of Agrarian Science*. 2(839). 34–42. [in Ukrainian].
 19. Burdeniuk-Tarasevych, L. A. (2004). Rezultaty vykorystannia chornobylskykh radiomutantiv ozymoi pshe-nytsi yak dzherela tsinnykh vlastyvostei pry hibrydyzat-sii [Results of using Chernobyl radiomutants of winter wheat as a source of valuable properties in hybridiza-tion]. *Collection of scientific papers of the Institute of Sugar Beet of the Ukrainian Academy of Sciences*. 7. 27–38. [in Ukrainian].
 20. Burdeniuk-Tarasevych, L. A., Buzynnyi, M. V. (2021). Bilotserkivski sorty pshenytsi miakoi ozymoi. Aprobatsiini oznaky, biolohichni osoblyvosti pshenyts ta realizatsiia yikh potentsialu v umovakh Lisostepu, Polissia i Stepu Ukrainy [Bila Tserkva varieties of soft winter wheat. Approbation characteristics, biological features of wheats and realization of their potential in the conditions of the Forest-Steppe, Polissya and Steppe of Ukraine]. *Bila Tserkva*, 48. [in Ukrainian].
 21. Burdeniuk-Tarasevych, L. A. (2013). Kharakter uspad-kuvannia oznak *T. Spelta* L. Chornobylyskymy mutan-tamy pshenytsi miakoi ozymoi [The nature of inher-itage of *T. Spelta* L. traits by Chernobyl mutants of soft winter wheat]. *Factors of experimental evolution of organisms*. 13.135–140. [in Ukrainian].
 22. Burdeniuk-Tarasevych, L. A. (2004). Mozhlyvosti selekt-siinoho vykorystannia kolektsii chornobylskykh mutan-tiv ozymoi pshenytsi [Possibilities of breeding use of the collection of Chernobyl mutants of winter wheat]. *Collection of scientific works of the Breeding and Genetic Institute – National Center for Seed Science and Variety Research*. 6(46). II. 194–205. [in Ukrainian].
 23. Burdeniuk-Tarasevych, L. A. (2004). Rezultaty vyko-rystannia chornobylskykh radiomutantiv ozymoi pshe-nytsi yak dzherela tsinnykh vlastyvostei pry hibrydyzat-sii [Results of using Chernobyl radiomutants of winter wheat as a source of valuable properties in hybridiza-tion]. *Collection of scientific papers of the Institute of Sugar Beet*. 7. 27–38. [in Ukrainian].
 24. Bechtel, D. B., Abecassis, J., Shewry, P. R., Evers, A. D. (2009). Development, Structure and Mechanical Properties of the Wheat Grain. *Wheat: Chemistry and Technology*. 4th edition. AACCI International Inc. 51–95.
 25. Kuleshov, O. O. (2008). Urozhainist i yakist zerna sortiv ozymoi pshenytsi zalezno vid poperednykh i strokiv sivy u pvidenno-skhidni chastyini stepovoi zony [Yield and grain quality of winter wheat varieties depending on predecessors and sowing dates in the southeastern part of the steppe zone]. *Bulletin of the Institute of Grain Economy*. 33/34. 92–95. [in Ukrainian].
 26. Demydov, O. A., Khomenko, S. O., Fedorenko, I. V., Fedorenko, M. V. (2017). Otsinka vykhidnoho materialu pshenytsi miakoi yaroj za pokaznykamy yakosti zerna v umovakh Lisostepu [Assessment of the starting material of soft spring wheat by grain quality indicators in the conditions of the Forest-Steppe]. *Bulletin of Agrarian Science*. 1. 34–37. [in Ukrainian].
 27. Li, T., Deng, G., Tang, Ya. et al. (2021). Identification and validation of a novel locus controlling spikelet number in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Frontiers in Plant Science*. 12. 611106.
 28. Mazur, O. V., Lozinsky, M. V. (2020) Seleksiia ta nasin-nystvo polovykh kultur. [Selection and seed produc-tion of field crops: a textbook]. Vinnytsia: TVORY. 348. [in Ukrainian].
 29. Hlevaskyi, V. I., Lozinskyi, M. V., Sydorova, I. M., Shokh, S. S., Dubovyk, N. S., Kuianov, V. V. (2021). Tekhnolohiia zberihannia ta pererobky produktsii ros-lynnystva: praktykum dlia zdobuvachiv pershoho (baka-lavrskoho) rivnia vyshchoi osvity zi spetsialnosti 201–Ahronomiia) [Technology of storage and processing of crop products: a workshop for applicants of the first (bachelor's) level of higher education in the specialty 201 – Agronomy]]. *Bila Tserkva*, 175. [in Ukrainian].
 30. Farhat, W. Z. E. (2020). Assessment of genetic param-eters for early maturing and grain yield in some bread wheat crosses under optimum and late sowing dates. *Egyptian Journal of Applied Science*. 35. 11. 144–162.
 31. Zhemela, H. P., Shemavnov, V. I., Oleksiuk, O. M. (2003). Tekhnolohiia zberihannia ta pererobky produk-tsii roslynnystva [Technology of storage and processing of crop products]: textbook. Poltava, 420. [in Ukrainian].
 32. Ambalamaatil, S., Lukow, O. M., Malcolmson, L. J. (2006). Quality Attributes of Canadian Hard White Spring Wheat. *Journal of Food Quality*. 29. 151–170.
 33. Podpriatov, H. I., Skaletska, L. F., Senkov, A. M., Podpriatov, H. I. (2004). Tekhnolohiia zberihannia i pererobky produktsii roslynnystva [Technology of stor-age and processing of crop products]: workshop. K.: Higher education, 272. [in Ukrainian].
 34. Bettge, A. (2018). Low falling numbers in the Pacific Northwest wheat growing region: Preharvest sprouting, late maturity amylase, falling number instrument, or low protein. *Cereal Foods World*. 63(1). 12–16.
 35. Riabovol, Ya., Riabovol, L. (2018). Otsinka yakosti zerna selektsiinykh zrazkiv pshenytsi miakoi ozy-moi [Assessment of grain quality of soft winter wheat breeding samples]. *Bulletin of Lviv National Agrarian University*. 22(1). 194–200. [in Ukrainian].
 36. Kim, K. H., Kim, J. Y. (2021). Understanding Wheat Starch Metabolism in Properties, Environmental Stress Condition, and Molecular Approaches for Value-Added Utilization. *Plants*. 10. 2282.
 37. Bemiller, J., Whistler, R. (2009). Starch: Chemistry and Technology. 3rd Edition, Academy Press, Cambridge. 894.
 38. DSTU 3093:2019 (2019). Pshenytsia, zhyto ta boroshno z nykh, pshenytsia tvrda y manni krupy z tvrdoj pshenytsi. Vyznachennia chysla padinnia metodom Khahberha-Pertena [Wheat, rye and flour thereof, durum wheat and durum wheat semolina. Determination of falling number by the Hagberg-Perten method]. (ISO

- 3093:2009. IDT). [Valid from 1.12.2019] Official edition. Kyiv: DP «UkrNDNTs». 16. [in Ukrainian].
39. Tkachyk, S. O., Leshchuk, N. V., Prysazhnik, O. I. (2016). Methodology for conducting qualification examination of plant varieties for suitability for distribution in Ukraine. General part. Ukrainian Institute of Plant Varieties Examination. 4th ed. Vinnytsia, 120. [in Ukrainian].
40. Rozhkov, A. O., Puzik, V. K., Kalenska, S. M. ta in. (2016). Doslidna sprava v ahronomii [Research work in agronomy]: a teaching manual: in 2 books – Book 2. Statistical processing of research results; edited by A. O. Rozhkov. Kharkiv: Maidan, 352. [in Ukrainian].
41. DSTU 3768:2019 Wheat. Technical conditions. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_3768_2019.pdf. [in Ukrainian].

Долгальова Ю.А., Лозинський М.В., Юрченко А.І., Устинова Г.Л., Самойлик М.О. Формування показників якості зерна у спельтоподібних чорнобильських радіомутантів пшениці озимої

Мета досліджень. Визначення числа падіння, вмісту білка і крохмалю у спельтоподібних чорнобильських радіомутантів пшениці озимої.

Матеріали та методи. Озиму пшеницю, представлену 10 спельтоподібними радіомутантами (RM-1–10), які отримали внаслідок хронічного опромінення посівів 1986 р. та самосіву 1987 р. у 20-кілометровій зоні відчуження Чорнобильської АЕС, вивчали в умовах 10-пільної наукової сівозміни Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Дослідні ділянки кожного з десяти радіомутантів пшениці озимої мали облікову площу 10 м² і розміщувалися у трьох повтореннях. Попередньо на полі вирощувався горох. Сівба насіння виконувалася сівалкою СН-10Ц у оптимальні для культури строки. Як стандарт використовувався сорт Лісова пісня. Число падіння і вміст у зерні білку є класоутворюючими показниками для пшениці відповідно ДСТУ 3768:2019. Число падіння, яке ще також називають числом Хагберга або числом Хагберга-Пертена, закріплене також у міжнародних стандартах: ICC 107/1, ISO 3093-2009, AACCS 56-81B, визначали приладом FN 1000, а вміст білка і крохмалю методом інфрачервоної спектроскопії (FOOS Infratec 1241 Grain Analyzer).

Результати. Значну мінливість числа падіння у 2016–2018 рр. визначено у RM-7, RM-5, RM-6, RM-10, RM-9 – V = 55,2–23,6 %, за незначної у стандарту Лісова пісня (V = 3,3 %) та RM-8 (V = 5,9 %) і середньої – інших RM-зразків – 13,3–17,3 %.

Встановлено у 2016–2019 рр. середню варіабельність вмісту білка у RM-1, RM-3, RM-2, RM-4, RM-6 – V = 15,4–10,2 %, і незначну в інших радіомутантів (V = 6,6–9,4 %) та стандарту (V = 8,7 %). Досліджено незначні коефіцієнти варіації (V = 1,9–6,8%) за вмістом у зерні крохмалю.

Висновки. Виділені спельтоподібні зразки RM-7, RM-5, RM-10 у яких, в середньому за 2016–2018 рр., визначили число падіння 239 с, 266 с і 287 с відповідно. Суттєве перевищення над стандартом Лісова пісня (15,6 %), у середньому за 2016–2019 рр., вмісту білка встановлено – RM-9 (16,3 %), RM-2, RM-4 (16,1 %) і RM-1 – 16,0 %, а вмісту крохмалю – RM-6 (67,3 %).

Виділені спельтоподібні RM-зразки пшениці озимої залучені нами у селекційні програми Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН.

Ключові слова: пшениця озима, радіомутанти, якість зерна, число падіння, вміст білка, вміст крохмалю, гомеостатичність, селекційна цінність.

Dolhalova Yu.A., Lozinskyi M.V., Yurchenko A.I., Ustynova H.L., Samoilik M.O. Formation of grain quality indicators in spelt-like Chernobyl radiomutants of winter wheat

The purpose. Determination of the falling number, protein and starch content in spelt-like Chernobyl radiomutants of winter wheat.

Materials and methods. Winter wheat, represented by 10 spelt-like radiomutants (RM-1–10), obtained as a result of chronic irradiation of crops in 1986 and self-sowing in 1987 in the 20-kilometer exclusion zone of the Chernobyl NPP, was studied under the conditions of a 10-field scientific crop rotation of the Bila Tserkva Research and Breeding Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the NAAS. The experimental plots of each of the ten radiomutants of winter wheat had a registration area of 10 m² and were placed in three replications. Peas were previously grown in the field. Seed sowing was carried out with a SN-10C seeder at the optimal time for the crop. The Lisova Pisnia variety was used as a standard. The number of falling and the content of protein in the grain are class-forming indicators for wheat according to DSTU 3768:2019. The falling number, also called the Hagberg number or the Hagberg-Perten number, is also enshrined in international standards: ICC 107/1, ISO 3093-2009, AACCS 56-81B, was determined using the FN 1000 device, and the protein and starch content was determined using infrared spectroscopy (FOOS Infratec 1241 Grain Analyzer).

Results. Significant variability in the number of falls in 2016–2018 was determined in RM-7, RM-5, RM-6, RM-10, RM-9 – V = 55.2–23.6%, with insignificant variability in the standard Lisova Pisnia (V = 3.3%) and RM-8 (V = 5.9%) and average variability in other RM-samples – 13.3–17.3%.

In 2016–2019, the average variability in protein content was established in RM-1, RM-3, RM-2, RM-4, RM-6 – V = 15.4–10.2%, and insignificant variability in other radiomutants (V = 6.6–9.4%) and the standard (V = 8.7%). Insignificant coefficients of variation (V = 1.9–6.8%) were studied for the content of starch in the grain.

Conclusions. The selected spelt-like samples RM-7, RM-5, RM-10, which, on average for 2016–2018, determined the falling number of 239 sec., 266 sec. and 287 sec., respectively. A significant excess over the standard Lisova pisnia (15.6%), on average for 2016–2019, the protein content was established – RM-9 (16.3%), RM-2, RM-4 (16.1%) and RM-1 – 16.0%, and the starch content – RM-6 (67.3%).

The selected spelt-like RM-samples of winter wheat were involved in the breeding programs of the Bila Tserkva Research and Breeding Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the NAAS.

Key words: winter wheat, radiomutants, grain quality, falling number, protein content, starch content, homeostasis, breeding value.