

Якість зерна сортів пшениці озимої після чорного пару залежно від органо-мінерального удобрення в Лівобережному Лісостепу України

С. В. Авраменко

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України, пр-т Московський, 142, м. Харків, 61060, Україна,
e-mail: avsergiy1@gmail.com

Мета. Встановити вплив основного органо-мінерального удобрення на формування та стабільність якості зерна сортів пшениці озимої в багатопільній сівозміні після попередника чорний пар. **Методи.** Польові досліді закладали за багатофакторною схемою методом розщеплених ділянок з урахуванням усіх вимог методики польового досліді, статистичну обробку отриманих результатів здійснювали методом дисперсійного аналізу. **Результати.** Наведено дані досліджень з визначення показників якості зерна сортів пшениці озимої різного екотипу після попередника чорний пар залежно від органо-мінерального удобрення в Лівобережному Лісостепу України. В середньому за роки досліджень (2011–2015) на фоні без добрив найбільший вміст білка в зерні пшениці озимої формувався у сортів 'Дорідна' (14,1%), 'Диканька' (14,3%) та 'Левада' (14,2%), за органо-мінерального удобрення – у сортів 'Гордовита' (14,0%), 'Калита' (14,0%), 'Диканька' (14,7%) та 'Левада' (14,6%). Найбільший вміст сирої клейковини в зерні, незалежно від варіантів досліді, був у сортів 'Диканька' (24,9–25,1%) та 'Левада' (23,7–25,4%). **Висновки.** Встановлено, що формування вмісту білка й сирої клейковини в зерні, а також числа падіння пшениці озимої більшою мірою залежало від факторів сорту й року вирощування, ніж фоні удобрення. Найбільшу реакцію на органо-мінеральне удобрення за вмістом білка проявляли сорти 'Гордовита', 'Мулан', 'Диканька' та 'Левада', за вмістом сирої клейковини – 'Гордовита' (2,4%), 'Левада' (1,7%), 'Борвій' (1,2%) та 'Мулан' (1,1%).

Ключові слова: вміст білка, вміст сирої клейковини, число падіння, стабільність показників якості, факторіальний вплив.

Вступ

Серед основних складових національної безпеки та одним з найважливіших завдань агропромислового комплексу України в сучасних соціально-економічних умовах є значне збільшення й стабілізація виробництва продовольчого зерна та підвищення його якості. Найефективнішими шляхами реалізації цього завдання є створення нових високоврожайних, високоякісних, стійких до екстремальних факторів сортів зернових культур, серед яких найвагоміше місце належить пшениці м'якій озимій (*Triticum aestivum* L.), раціональне використання її у структурі посівних площ та розроблення економічно вигідних і екологічно безпечних технологій вирощування, адаптованих до погодних умов різних регіонів країни [1–9].

Внаслідок порушення структури посівів на користь найрентабельніших культур, у багатьох господарствах були втрачені площі під основними попередниками озимих зернових культур – парами, багаторічними травами та ранніми зернобобовими культу-

рами. Господарства перейшли з традиційних 8–10-пільних сівозмін на короткоротаційні 2–4-пільні, що призвело до зменшення родючості ґрунту. Крім того, у зв'язку зі зменшенням поголів'я ВРХ у багатьох господарствах припинено внесення органічних добрив. Це стало причиною варіабельності врожайності та якості зернової продукції за роками вирощування. Надзвичайно складним стало прогнозування врожайності та показників якості продукції культур [10–16].

Мета досліджень – встановити вплив основного органо-мінерального удобрення на формування та стабільність якості зерна сортів пшениці озимої в багатопільній сівозміні після попередника чорний пар.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили протягом 2011–2015 рр. у стаціонарній 9-пільній паро-зерно-просапній сівозміні лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН після попередника чорний пар. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий середньогумусний слабовилужений. За період досліджень на фоні без добрив вміст азоту, що легко гідролізується (в орному шарі на 100 г ґрунту),

був низьким або середнім (13,2–17,8 мг), рухомих форм фосфору (12,9–10,3 мг) та калію (10,6–11,2 мг) – підвищеним. На орґано-мінеральному фоні спостережено високий вміст як фосфору (16,0–16,5 мг), так і калію (13,0–13,3 мг). Схема досліду включала варіанти: 1 – контроль (без добрив, фон живлення сформувався за рахунок чергування культур сівозміни); 2 – орґано-мінеральний фон – післядія ґною (30 т/га) + $N_{30}P_{30}K_{30}$. Об'єктами досліджень були сорти 'Дорідна', 'Гордовита', 'Білиця', 'Статна', 'Калита', 'Диканька', 'Левада', 'Сагайдак', 'Ужинок', 'Борвій', 'Мулан'. Загальна площа ділянки становила 37,5 м², облікова – 25,0 м². Повторність – триразова. Сівбу проводили нормою 5 млн схожих насінин на 1 га. Застосовували інтегрований захист посівів від хвороб, шкідників та бур'янів. Інші агротехнічні заходи були загальноприйнятими для зони вирощування. Показники якості зерна залежно від попередника, варіанта удобрення та умов року визначали за встановленими стандартами. Стабільність показників визначали за S. A. Eberhart, W. A. Russel, G. C. C. Tai, B. З. Пакудиным та ін. [17–20], на основі чого розраховували коефіцієнт стабільності ($K_{\text{стаб.}}$) за формулою: $K_{\text{стаб.}} = \bar{X}/(\max-\min)$, де: \bar{X} – показник середньої багаторічної величини, $\max-\min$ – різниця між максимальним та мінімальним значеннями показника за досліджуваний період.

Статистичну обробку отриманих результатів якості зерна проводили методом дисперсійного аналізу. Польові досліди заклали за багатофакторною схемою методом розщеплених ділянок з урахуванням усіх вимог методики польового досліду [21–22].

Істотні відхилення показників суми опадів та середньодобової температури повітря від середньої багаторічної норми в роки проведення досліджень сприяли одержанню об'єктивних результатів.

Результати досліджень

У середньому за 2011–2015 рр. на фоні без добрив найбільший вміст білка в зерні формувалася у таких сортів пшениці озимої, як 'Диканька' (14,3%), 'Левада' (14,2%) та 'Дорідна' (14,1%), за орґано-мінерального удобрення – у сортів 'Диканька' (14,7%), 'Левада' (14,6%), 'Гордовита' (14,0%) та 'Калита' (14,0%). Найменший вміст білка за обох варіантів удобрення був у сорту 'Мулан' (12,6–13,1%). Встановлено, що найстабільніше за роками вирощування на фоні без добрив формування вмісту білка в зерні від-

бувалося в сорту 'Мулан' ($K_{\text{стаб.}} = 42,0$), за орґано-мінерального удобрення – у сортів 'Левада', 'Ужинок' та 'Білиця' ($K_{\text{стаб.}} = 18,3, 15,2$ та $13,8$ відповідно). Зазначено сортову реакцію пшениці озимої на орґано-мінеральне удобрення. Так, найвищий приріст вмісту білка в зерні спостережено в сортів 'Гордовита' (0,7%), 'Мулан' (0,5%), 'Диканька' (0,4%) та 'Левада' (0,4%). Слабко реагували на удобрення сорти 'Калита' та 'Борвій', приріст білка в зерні яких становив 0,1 та 0,2% відповідно. Решта досліджуваних сортів істотно не змінювала цей показник за орґано-мінерального удобрення. Встановлено, що в посушливому 2012 р. ($ГТК = 0,4$) усі досліджувані сорти, крім 'Мулан', істотно зменшували вміст білка (в середньому на 0,6%) за орґано-мінерального удобрення порівняно з контролем (табл. 1).

Загалом після попередника чорний пар частка впливу сорту на вміст білка у зерні пшениці озимої становила 51%, варіанта удобрення – 6% (рис. 1).

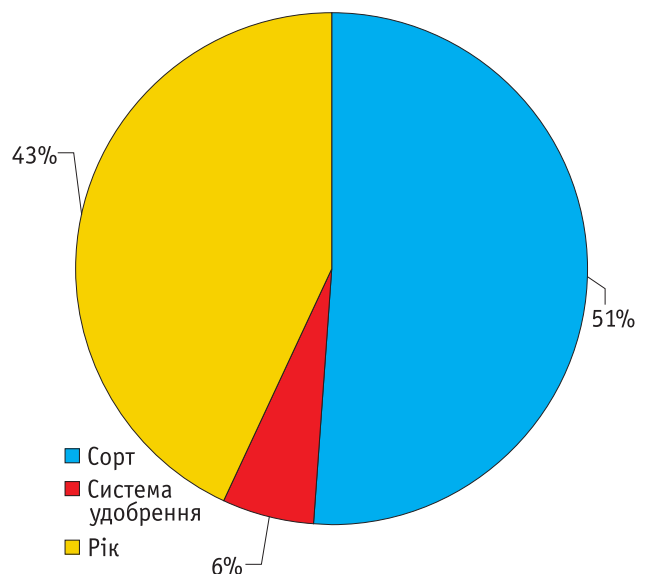


Рис. 1. Частка впливу факторів – сорту, варіанта удобрення та року вирощування на вміст білка в зерні пшениці озимої після чорного пару (2011–2015 рр.)

Між досліджуваними сортами пшениці озимої встановлено істотні відмінності за формуванням сирої клейковини в зерні. Так, у середньому за роки досліджень найбільший вміст сирої клейковини в зерні пшениці озимої за обох варіантів досліду формувалася у сортів 'Диканька' (24,9–25,1%) та 'Левада' (23,7–25,4%). Найстабільніше за роками вирощування на фоні без добрив формування вмісту сирої клейковини в зерні відбувалося в сортів 'Біли-

Таблиця 1

Вміст білка (%) та коефіцієнт його стабільності в зерні сортів пшениці озимої залежно від варіанта удобрення після попередника чорний пар

Варіант удобрення (А)	Сорт (В)	Рік (С)						K _{стаб.}
		2011	2012	2013	2014	2015	\bar{X}	
Контроль (без добрив)	'Дорідна'	13,1	15,1	13,9	13,2	14,1	14,1	7,42
	'Гордовита'	–	14,1	13,2	12,4	13,3	13,3	7,82
	'Білиця'	13,0	14,9	13,8	13,1	13,4	13,8	7,67
	'Статна'	–	14,8	13,4	12,7	13,5	13,6	6,48
	'Калита'	–	14,8	13,6	12,5	14,6	13,9	6,04
	'Диканька'	–	15,6	14,7	13,1	13,9	14,3	5,72
	'Левада'	13,3	16,3	13,4	13,4	13,7	14,2	4,90
	'Сагайдак'	13,2	15,2	12,8	12,6	14,2	13,7	5,27
	'Ужинок'	–	14,7	14,2	12,3	13,8	13,8	5,75
	'Борвій'	–	14,6	13,7	11,6	13,5	13,4	4,47
	'Мулан'	–	12,6	12,7	12,7	12,4	12,6	42,0
\bar{X}		13,2	14,8	13,6	12,7	13,7	13,7	6,52
Органо- мінеральний фон (післядія гною + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)	'Дорідна'	14,0	14,7	12,1	14,1	14,5	13,9	5,35
	'Гордовита'	13,4	13,6	14,3	13,3	14,6	14,0	10,8
	'Білиця'	13,4	14,0	13,7	13,3	14,3	13,8	13,8
	'Статна'	13,1	14,3	13,3	12,9	13,8	13,6	9,71
	'Калита'	12,7	13,8	13,9	13,2	14,9	14,0	8,24
	'Диканька'	14,4	15,5	14,6	13,7	14,9	14,7	8,17
	'Левада'	13,9	15,0	14,2	14,7	14,6	14,6	18,3
	'Сагайдак'	14,5	14,6	12,1	14,0	13,6	13,6	5,44
	'Ужинок'	–	13,5	14,0	13,1	14,0	13,7	15,2
	'Борвій'	–	13,5	13,7	12,9	14,3	13,6	9,71
	'Мулан'	–	13,2	12,1	13,5	13,5	13,1	9,36
\bar{X}		13,7	14,2	13,5	13,5	14,3	13,9	17,4
\bar{X}	'Дорідна'	13,6	14,9	13,0	13,7	14,3	14,0	7,37
	'Гордовита'	–	13,9	13,8	12,9	14,0	13,7	12,5
	'Білиця'	13,2	14,5	13,8	13,2	13,9	13,8	10,6
	'Статна'	–	14,6	13,4	12,8	13,7	13,6	7,56
	'Калита'	–	14,3	13,8	12,9	14,8	14,0	7,37
	'Диканька'	–	15,6	14,7	13,4	14,4	14,5	11,2
	'Левада'	13,6	15,7	13,8	14,1	14,2	14,4	7,58
	'Сагайдак'	13,9	14,9	12,5	13,3	13,9	13,7	5,48
	'Ужинок'	–	14,1	14,1	12,7	13,9	13,8	9,86
	'Борвій'	–	14,1	13,7	12,3	13,9	13,5	7,50
	'Мулан'	–	12,9	12,4	13,1	13,0	12,9	18,4
\bar{X}		13,6	14,5	13,6	13,1	14,0	13,8	9,86
НІР _{0,05}		А – 0,2; В – 0,2; С – 0,5; АВ – 0,7; АС – 0,9; ВС – 1,0; АВС – 1,9						

ця', 'Диканька' та 'Мулан' (K_{стаб.} – 8,43, 6,92 та 6,14 відповідно), за органо-мінерального удобрення – у сортів 'Білиця', 'Диканька', 'Ужинок' та 'Мулан' (K_{стаб.} – 29,6, 12,6, 8,36 та 8,29 відповідно). Найменший вміст сирової клейковини на фоні без добрив був у сортів 'Гордовита' (21,2%), 'Дорідна' (21,8%) та 'Борвій' (21,8%), за органо-мінерального удобрення – у сортів 'Дорідна' (22,3%) та 'Сагайдак' (22,8%). У середньому за роки досліджень приріст вмісту сирової клейковини у зерні пшениці озимої за внесення органо-мінерального добрив становив у середньому за сортами 0,8%, при цьому найбільшим він був у сортів 'Гордовита' (2,4%), 'Левада' (1,7%), 'Борвій' (1,2%) та 'Мулан' (1,1%), наймен-

шим – у сортів 'Сагайдак' та 'Білиця' (табл. 2).

Загалом після попередника чорний пар частка впливу сорту на вміст сирової клейковини у зерні пшениці озимої становила 39%, варіанта удобрення – 11% (рис. 2).

Істотної та закономірної залежності якості сирової клейковини від досліджуваних агротехнічних прийомів не встановлено. Цей показник значною мірою був зумовлений погодними умовами в різні періоди року вирощування.

Число падіння в усіх варіантах вирощування пшениці озимої перевищувало 220 с, що відповідало вимогам I класу якості. Найвищим на фоні без добрив цей показник був у сортів 'Калита' (365 с) та 'Статна' (334 с),

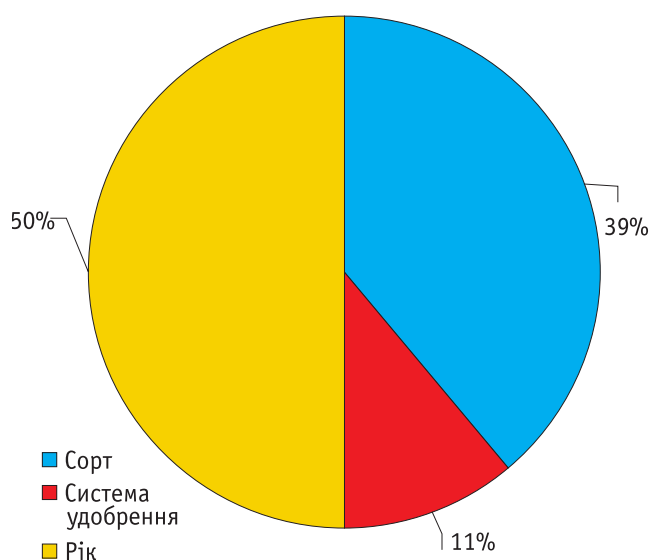


Рис. 2. Частка впливу факторів – сорту, варіанта удобрення та року вирощування на вміст сирової клейковини в зерні пшениці озимої після чорного пару (2011–2015 рр.)

за органо-мінерального удобрення – у сортів ‘Калита’ (345 с) та ‘Ужинок’ (324 с). Найстабільнішими за показником числа падіння на фоні без добрив були сорти ‘Мулан’ та ‘Сагайдак’, за органо-мінерального удобрення – ‘Сагайдак’ та ‘Диканька’. Встановлено, що в середньому пшениця озима достовірно не реагувала на варіанти удобрення за показником числа падіння, але була значна реакція за сортами: сорти ‘Дорідна’ та ‘Білиця’ за органо-мінерального удобрення збільшували число падіння порівняно з контролем (у середньому на 4–8%), у решти сортів

Таблиця 2

Вміст сирової клейковини (%) та коефіцієнт її стабільності в зерні сортів пшениці озимої залежно від варіанта удобрення після чорного пару

Варіант удобрення (A)	Сорт (B)	Рік (C)						K _{стаб.}
		2011	2012	2013	2014	2015	\bar{X}	
Контроль (без добрив)	‘Дорідна’	28,0	24,0	22,0	19,6	21,6	21,8	4,95
	‘Гордовита’	–	24,0	21,6	19,2	20,0	21,2	4,42
	‘Білиця’	27,6	25,2	23,2	22,4	23,6	23,6	8,43
	‘Статна’	–	26,0	22,8	22,8	22,0	23,4	5,85
	‘Калита’	–	24,8	23,6	18,0	24,8	22,8	3,35
	‘Диканька’	–	26,0	26,0	22,4	25,2	24,9	6,92
	‘Левада’	27,6	30,0	22,0	20,0	22,8	23,7	2,37
	‘Сагайдак’	27,2	25,6	21,2	19,6	25,2	22,9	3,82
	‘Ужинок’	–	25,6	24,0	18,0	24,0	22,9	3,01
	‘Борвій’	–	24,4	22,8	18,0	22,0	21,8	3,41
‘Мулан’	–	19,6	23,2	22,4	23,2	22,1	6,14	
\bar{X}		27,6	25,0	22,9	20,2	23,1	22,8	4,75
Органо-мінеральний фон (післядія гною + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)	‘Дорідна’	30,4	24,0	18,8	22,0	24,4	22,3	3,98
	‘Гордовита’	22,8	24,4	25,6	20,0	24,4	23,6	4,21
	‘Білиця’	29,2	23,6	24,0	23,2	24,0	23,7	29,6
	‘Статна’	26,8	26,0	23,6	23,2	22,8	23,9	7,47
	‘Калита’	21,6	22,8	23,6	20,8	25,6	23,2	4,83
	‘Диканька’	24,0	26,0	25,2	24,0	25,2	25,1	12,6
	‘Левада’	28,8	29,8	24,4	24,0	23,2	25,4	3,85
	‘Сагайдак’	33,2	26,4	18,8	23,6	22,4	22,8	3,00
	‘Ужинок’	–	24,0	23,6	21,6	24,4	23,4	8,36
	‘Борвій’	–	23,6	23,2	20,8	24,4	23,0	6,39
‘Мулан’	–	24,8	22,0	22,4	23,6	23,2	8,29	
\bar{X}		27,1	25,0	23,0	22,3	24,0	23,6	8,74
\bar{X}	‘Дорідна’	29,2	24,0	20,4	20,8	23,0	22,1	6,14
	‘Гордовита’	–	24,2	23,6	19,6	22,2	22,4	4,87
	‘Білиця’	28,4	24,4	23,6	22,8	23,8	23,7	14,8
	‘Статна’	–	26,0	23,2	23,0	22,4	23,7	6,58
	‘Калита’	–	23,8	23,6	19,4	25,2	23,0	3,97
	‘Диканька’	–	26,0	25,6	23,2	25,2	25,0	8,93
	‘Левада’	28,2	29,9	23,2	22,0	23,0	24,6	3,11
	‘Сагайдак’	30,2	26,0	20,0	21,6	23,8	22,9	3,82
	‘Ужинок’	–	24,8	23,8	19,8	24,2	23,2	4,64
	‘Борвій’	–	24,0	23,0	19,4	23,2	22,4	4,87
‘Мулан’	–	22,2	22,6	22,4	23,4	22,7	18,9	
\bar{X}		29,0	25,0	23,0	21,3	23,6	23,2	6,11
HIP _{0,05}		A – 0,4; B – 0,5; C – 1,4; AB – 1,7; AC – 1,9; BC – 1,9; ABC – 3,4						

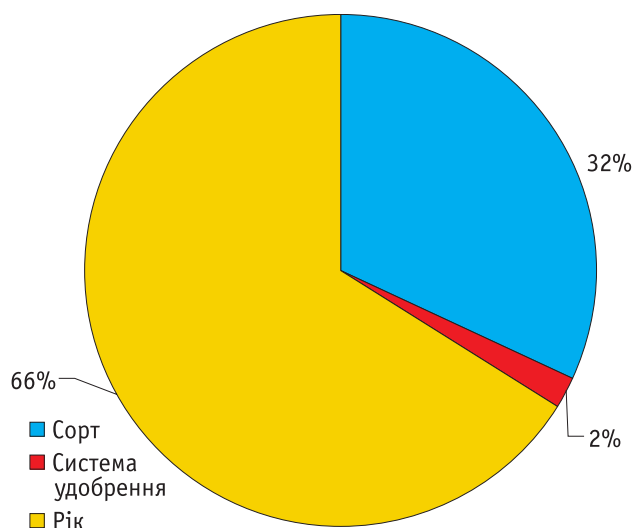


Рис. 3. Частка впливу факторів – сорту, варіанта удобрення та року вирощування – на число падіння пшениці озимої після чорного пару (2011–2015 рр.)

цей показник знижувався у середньому на 1–8% (табл. 3).

Загалом після попередника чорний пар частка впливу сорту на число падіння пшениці озимої становила 32%, варіанта удобрення – 2% (рис. 3).

Висновки

Встановлено, що формування вмісту білка й сирої клейковини в зерні, а також числа падіння пшениці озимої більшою мірою залежало від факторів сорту й року вирощу-

Таблиця 3

Число падіння (с) та коефіцієнт його стабільності у сортів пшениці озимої залежно від варіанта удобрення після чорного пару

Варіант удобрення (А)	Сорт (В)	Рік (С)						K _{стаб.}
		2011	2012	2013	2014	2015	\bar{X}	
Контроль (без добрив)	'Дорідна'	137	279	288	312	142	255	1,50
	'Гордовита'	–	337	389	338	200	316	1,67
	'Білиця'	300	362	401	332	114	302	1,05
	'Статна'	–	396	409	354	176	334	1,43
	'Калита'	–	419	436	406	197	365	1,53
	'Диканька'	–	370	355	335	221	320	2,15
	'Левада'	276	378	397	292	244	328	2,14
	'Сагайдак'	243	329	384	307	245	316	2,27
	'Ужинок'	–	357	389	336	221	326	1,94
	'Борвій'	–	373	387	298	219	319	1,90
'Мулан'	–	247	354	359	261	305	2,72	
\bar{X}		239	350	381	334	204	317	1,79
Органо-мінеральний фон (післядія гною + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)	'Дорідна'	106	332	274	348	146	275	1,36
	'Гордовита'	242	345	392	335	175	312	1,44
	'Білиця'	289	364	421	332	135	313	1,09
	'Статна'	376	374	400	328	159	315	1,31
	'Калита'	393	398	423	392	165	345	1,34
	'Диканька'	280	320	379	332	240	318	2,29
	'Левада'	246	356	415	310	126	302	1,04
	'Сагайдак'	244	338	326	279	276	305	4,92
	'Ужинок'	–	371	372	352	199	324	1,87
	'Борвій'	–	365	395	328	167	314	1,38
'Мулан'	–	246	355	344	215	290	2,07	
\bar{X}		272	346	377	335	182	310	1,59
\bar{X}	'Дорідна'	122	306	281	330	144	265	1,42
	'Гордовита'	242	341	391	337	188	314	1,55
	'Білиця'	295	363	411	332	125	308	1,07
	'Статна'	376	385	405	341	168	325	1,37
	'Калита'	393	409	430	399	181	355	1,43
	'Диканька'	280	345	367	334	231	319	2,33
	'Левада'	261	367	406	301	185	315	1,43
	'Сагайдак'	244	334	355	293	261	311	3,27
	'Ужинок'	–	364	381	344	210	325	1,90
	'Борвій'	–	369	391	313	193	317	1,60
'Мулан'	–	247	355	352	238	298	2,55	
\bar{X}		256	348	379	335	193	314	1,69
HIP _{0,05}		A – 19; B – 15; C – 19; AB – 25; AC – 23; BC – 25; ABC – 49						

вання, ніж фону удобрення. На фоні без добрив найбільший вміст білка у зерні пшениці озимої формувалася у сортів 'Дорідна' (14,1%), 'Диканька' (14,3%) та 'Левада' (14,2%), за органо-мінерального удобрення – у сортів 'Гордовита' (14,0%), 'Калита' (14,0%), 'Диканька' (14,7%) та 'Левада' (14,6%). Найбільше реагували на органо-мінеральне удобрення за вмістом білка сорти 'Гордовита', 'Мулан', 'Диканька' та 'Левада'. Найстабільніше за роками вирощування формування вмісту білка в зерні на фоні без добрив відбувалося в сорту 'Мулан' ($K_{\text{стаб.}} = 42,0$), за органо-мінерального удобрення – у сортів 'Левада', 'Ужинок' та 'Білиця' ($K_{\text{стаб.}} = 18,3, 15,2$ та $13,8$ відповідно). Найбільший вміст сирової клейковини в зерні, незалежно від варіанту удобрення, був у сортів 'Диканька' (24,9–25,1%) та 'Левада' (23,7–25,4%), найбільший приріст вмісту сирової клейковини за органо-мінерального удобрення мали сорти 'Гордовита' (2,4%), 'Левада' (1,7%), 'Борвій' (1,2%) та 'Мулан' (1,1%). Найстабільніше за роками вирощування формування вмісту сирової клейковини в зерні на фоні без добрив було в сортів 'Білиця', 'Диканька' та 'Мулан' ($K_{\text{стаб.}} = 8,43, 6,92$ та $6,14$ відповідно), за органо-мінерального удобрення – у сортів 'Білиця', 'Диканька', 'Ужинок' та 'Мулан' ($K_{\text{стаб.}} = 29,6, 12,6, 8,36$ та $8,29$ відповідно). За показником числа падіння встановлено сортоспецифічну реакцію пшениці озимої на удобрення: сорти 'Дорідна' та 'Білиця' за органо-мінерального удобрення збільшували число падіння порівняно з контролем (у середньому на 4–8%), у решти сортів цей показник зменшувався в середньому на 1–8%.

Використана література

1. Рибалка О. І., Соколов В. М., Червоніс М. В. та ін. Якість урожаю зерна озимої пшениці 2006 року. *Хранение и переработка зерна*. 2006. № 8. С. 16–20.
2. Лебідь Є. М., Черенков А. В., Солодушко М. М. та ін. Особливості вирощування озимої пшениці у Степу України. *Наук.-техн. бюл. Миронівського ін-ту пшениці ім. В. М. Ремесла*. 2008. Вип. 8. С. 335–344.
3. Рибалка О. І. Сортіві особливості зерна як фактор стабільності якості. *Хранение и переработка зерна*. 2006. № 5. С. 34–39.
4. Литвиненко М. А. Роль сорту, як фактора виробництва зерна пшениці м'якої озимої. *Насінництво*. 2015. № 5–6. С. 10–13.
5. Попов С. За останні 10 років нам так і не вдалося досягти стабільних намотів хлібів. *Зерно і хліб*. 2012. № 3. С. 37–39.
6. Василенко Н. В., Правдзіва І. В., Вологдіна Г. Б. та ін. Фактори впливу на якість зерна та борошна нових сортів пшениці м'якої озимої. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 2. С. 214–225.
7. Шевченко О. І., Турченко Л. О. Стабільність якості зерна: Фактор погодних особливостей чи невідповідність технологій. *Наук.-техн. бюл. Миронівського ін-ту пшениці ім. В. М. Ремесла*. 2008. Вип. 8. С. 371–387.

8. Попов С. І. Формування врожайності та якості зерна озимої пшениці в умовах східної частини Лісостепу України. *Агробіологія* : зб. наук. пр. Біла церква, 2009. Вип. 1. С. 128–137.
9. Попов С. І. Урожайність і якість зерна озимої пшениці залежно від попередників та системи удобрення в зоні східного Лісостепу України. *Вісн. Львівського нац. аграр. ун-ту. Агрономія*. Львів, 2010. Вип. 14(2). С. 83–89.
10. Кулешов О. О. Урожайність і якість зерна сортів озимої пшениці залежно від попередників і строків сівби у південно-східній частині степової зони. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*. Дніпропетровськ, 2008. № 33/34. С. 92–95.
11. Панченко І. А., Юрченко П. Х., Костромітін В. М., Циганко В. А. Сортівна специфіка вияву показників якості зерна озимої пшениці у зв'язку з умовами вирощування. *Селекція і насінництво* : міжвід. темат. наук. зб. Харків, 1993. Вип. 75. С. 28–31.
12. Попов С. І., Фурсова Г. К., Авраменко С. В., Леонов О. Ю. Формування якості зерна пшениці озимої залежно від системи удобрення за різних погодних умов. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської обл.* 2014. Вип. 17. С. 50–57.
13. Панасик М. Г. Урожай та якість зерна озимої пшениці залежно від удобрення та попередників у сівозміні. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 9. С. 72–73.
14. Рыбалко А. И., Топораш И. Г. Качество украинской пшеницы: состояние и проблемы. *Хранение и переработка зерна*. 2007. № 9. С. 30–33.
15. Mikulíková D., Masár Š., Horváthová V., Kraic J. Stability of Quality Traits in Winter Wheat Cultivars. *Czech J. Food Sci.* 2009. Vol. 27, No. 6. P. 403–417.
16. Грицай Т. И., Беспалова Л. А., Филобок В. А. Роль экологического фактора в формировании качества сортов пшеницы. *Пути повышения и стабилизации производства высококачественного зерна* : сб. докладов Междунар. науч.-практ. конф. (г. Краснодар 12–17 июня 2002 г.). Краснодар, 2002. С. 56–61.
17. Пшениця. Технічні умови : ДСТУ 3768:2010. [Чинний від 2010-04-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 19 с. (Національні стандарти України)
18. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 1966. Vol. 6, Iss. 1. P. 36–40. doi: 10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x
19. Tai G. C. C. Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials. *Crop Sci.* 1971. Vol. 11, Iss. 2. P. 184–190. doi: 10.2135/cropsci1971.0011183X001100020006x
20. Пакудин В. З., Лопатина Л. М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур. *Сельскохозяйственная биология*. 1984. № 4. С. 109–113.
21. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
22. Литун П. П., Костромитин В. М., Бондаренко Л. В. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекцентрах. Москва, 1984. 15 с.

References

1. Rybalka, O. I., Sokolov, V. M., Chervonis, M. V., Parfent'yev, M. H., & Toporash, I. H. (2006). Winter wheat grain yield quality in 2006. *Khranenie i pererabotka zerna* [Grain Storage and Processing], 8, 16–20. [in Ukrainian]
2. Lebid, E. M., Tcherenkov, A. V., Solodushko, M. M., Hyrka, A. D., & Pedash, O. O. (2008). Peculiarities of winter wheat growing in the Steppe zone of Ukraine. *Naukovo-tekhnichnyi byuletен Myronivskoho instytutu pshenytsi imeni V. M. Remesla* [Scientific and Technical Bulletin of V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat], 8, 335–344. [in Ukrainian]
3. Rybalka, O. I. (2006). Varietal peculiarities of grain as a factor of stable quality. *Khranenie i pererabotka zerna* [Grain Storage and Processing], 5, 34–39. [in Ukrainian]

4. Lytvynenko, M. A. (2015). Role of variety as a factor of production of bread winter wheat grain. *Nasinnnytstvo* [Seed Production], 5–6, 10–13. [in Ukrainian]
5. Popov, S. (2012). Over the past 10 years, we have not been able to achieve stable wheat grain output. *Zerno i khlib* [Grain and bread], 3, 37–39. [in Ukrainian]
6. Vasylenko, N. V., Pravdziva, I. V., Volohdina, H. B., Zamlila, N. P., & Kolyuchyy, V. T. (2016) Factors influencing the quality of grain and flour in new varieties of soft winter wheat. *Myronivskyy visnyk* [Myronivka Bulletin], 2, 214–225. [in Ukrainian]
7. Shevchenko, O. I., & Turcheniuk, L. O. (2008). Stability of grain quality: a factor of weather peculiarities or inadequacy of technologies. *Naukovo-tekhnichnyi byuleten Myronivskoho instytutu pshenytsi imeni V. M. Remesla* [Scientific and Technical Bulletin of V. M. Remesla Myronivka Institute of Wheat], 8, 371–387. [in Ukrainian]
8. Popov, S. I. (2009). Formation of winter wheat grain yield and quality in the eastern part of the Forest-Steppe zone of Ukraine. *Agrobiologija* [Agrobiology], 1, 128–137. [in Ukrainian]
9. Popov, S. I. (2010). Winter wheat grain yield and quality depending on predecessors and fertilization systems in the eastern part of the Forest-Steppe zone of Ukraine. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ahronomiia* [Bulletin of Lviv National Agrarian University. Agronomy], 14(2), 83–89. [in Ukrainian]
10. Kuleshov, O. O. (2008). Grain yield and quality in winter wheat varieties, depending on predecessors and sowing time in the southeastern part of the Steppe zone. *Biuleten Instytutu zernovoho hospodarstva* [Bulletin of the Institute of Grain Farming], 33/34, 92–95. [in Ukrainian]
11. Panchenko, I. A., Yurchenko, P. H., Kostromitin, V. M., & Tsyhanko, V. A. (1993). Varietal specificity of expression of winter wheat grain quality indices in the context of growing conditions. *Selektzia I Nasinnnytstvo* [Plant Breeding and Seed Production], 75, 28–31. [in Ukrainian]
12. Popov, S. I., Fursova, H. K., Avramenko, S. V., & Leonov, O. Yu. (2014). Formation of the grain quality of winter wheat depending on the fertilizer system under different weather conditions. *Visnyk centru naukovogo zabezpechennja APV Harkivs'koi oblasti* [Bulletin of the Center for Science Provision of Agribusiness in the Kharkiv region], 17, 50–57. [in Ukrainian]
13. Panasyk, M. H. (2005). Winter wheat grain yield and quality depending on fertilizers and predecessors in crop rotation. *Visnyk Agrarnoi Nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 9, 72–73. [in Ukrainian]
14. Rybalko, A. I., & Toporash, I. G. (2007). Ukrainian wheat quality: current state and challenges. *Khranenie i pererabotka zerna* [Grain Storage and Processing], 9, 30–33. [in Russian]
15. Mikuliková, D., Masár, Š., Horváthová, V., & Kraic, J. (2009). Stability of Quality Traits in Winter Wheat Cultivars. *Czech J. Food Sci.*, 27(6), 403–417.
16. Gritsya, T. I., Bespalova, L. A., & Filobok, V. A. (2002). Role of the ecological factor in wheat varieties quality formation. *Puti povysheniya i stabilizatsii proizvodstva vysokokachestvennogo zerna: sbornik dokladov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Ways to improve and stabilize the high quality grain production: collected reports of the Int. Scientific and Practical Conf.] (pp. 56–61). June 12–17, 2002, Krasnodar, Russia. [in Russian]
17. *Pshenytsia. Tekhnichni umovy: DSTU 3768:2010* [Wheat. Specifications: State Standard 3768:2010]. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [in Ukrainian]
18. Eberhart, S. A., & Russell, W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.*, 6, 36–40. doi: 10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x
19. Tai, G. C. C. (1971). Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials. *Crop Sci.*, 11(2), 184–190. doi: 10.2135/cropsci1971.0011183X001100020006x
20. Pakudin, V. Z., & Lopatina, L. M. (1984). Estimation of ecological plasticity and stability of crops varieties. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya* [Agricultural Biology], 4, 109–113. [in Russian]
21. Dospikhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. (5th ed., rev.). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]
22. Litun, P. P., Kostromitin, V. M., & Bondarenko, L. V. (1984). *Metodicheskie rekomendatsii po izucheniyu sortovoy agrotekhniki v selektsionnykh tsentrah* [Methodical recommendations on the study of varietal agrotechnology in selection centers]. Moscow: VASHNIL. [in Russian]

УДК 633.1: 631.5

Авраменко С. В. Качество зерна сортов озимой пшеницы после черного пара в зависимости от органо-минерального удобрения в Левобережной Лесостепи Украины // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2017. Т. 13, № 3. С. 300–307. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.3.2017.110713>

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины, пр-т Московский, 142, г. Харьков, 61060, Украина, e-mail: avsergiy1@gmail.com

Цель. Установить влияние основного органо-минерального удобрения на формирование и стабильность качества зерна сортов озимой пшеницы в многопольном севообороте после предшественника черный пар. **Методы.** Полевые опыты закладывали по многофакторной схеме методом расщепленных делянок с учетом всех требований методики полевого опыта, статистическую обработку осуществляли методом дисперсионного анализа. **Результаты.** Приведены данные исследований по определению показателей качества зерна сортов озимой пшеницы различного эко-типа после предшественника черный пар в зависимости от органо-минерального удобрения в Левобережной Лесостепи Украины. В среднем за годы исследований (2011–2015) на фоне без удобрений наибольшее содержание белка в зерне пшеницы озимой формировалось у сортов 'Доридна' (14,1%), 'Диканька' (14,3%) и 'Левада' (14,2%), при орга-

но-минеральном удобрении – у сортов 'Гордовыта' (14,0%), 'Калита' (14,0%), 'Диканька' (14,7%) и 'Левада' (14,6%). Наибольшее содержание сырой клейковины в зерне, независимо от вариантов опыта, было у сортов 'Диканька' (24,9–25,1%) и 'Левада' (23,7–25,4%). **Выводы.** Установлено, что формирование содержания белка и сырой клейковины в зерне, а также числа падения пшеницы озимой в большей степени зависело от фактора сорта и года выращивания, чем фона удобрения. Наибольшую реакцию на органо-минеральное удобрение по содержанию белка проявляли сорта 'Гордовыта', 'Мулан', 'Диканька' и 'Левада', по содержанию сырой клейковины – 'Гордовыта' (2,4%), 'Левада' (1,7%), 'Борвий' (1,2%) и 'Мулан' (1,1%).

Ключевые слова: содержание белка, содержание сырой клейковины, число падения, стабильность показателя качества, факториальное влияние.

UDC 633.1: 631.5

Avramenko, S. V. (2017). Seed quality of winter wheat varieties after black fallow depending on organo-mineral fertilizer application in the Left-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 13(3), 300–307. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.3.2017.110713>

Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev, NAAS of Ukraine, 142 Moskovskiy ave., Kharkiv, 61060, Ukraine, e-mail: avsergiy1@gmail.com

Purpose. To determine the effect of the basic organo-mineral fertilizer on the formation and stability of grain quality of winter wheat varieties in multiple crop rotation after black fallow as a predecessor. **Methods.** Field experiments were based on a multifactorial scheme using split-plot method with due regard to all requirements of the field experiment procedure, analysis of variance was used for statistical processing of the obtained results. **Results.** Investigation data was given concerning determination of grain quality indices in winter wheat varieties of different ecotypes after black fallow as a predecessor depending on organo-mineral fertilizer application in the Left-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine. In average for the period of investigation (2011–2015), the highest protein content in winter wheat grains was formed in no treatment variant [in such varieties as 'Doridna' (14.1%), 'Dykanka' (14.3%) and 'Levada' (14.2%)] and in case of organo-mineral fer-

tilizer application [in the varieties 'Hordovyta' (14.0%), 'Kalyta' (14.0%), 'Dykanka' (14.7%) and 'Levada' (14.6%)]. The highest content of crude gluten in grains, without regard for the variant of the experiment, was found in the following varieties as 'Dykanka' (24.9–25.1%) and 'Levada' (23.7–25.4%). **Conclusions.** It was established that the content of protein and crude gluten in grains as well as the falling number of winter wheat was highly dependent on such factors as the variety and the year of cultivation as compared to the fertilizer background. The following varieties as 'Hordovyta', 'Mulan', 'Dykanka' and 'Levada' were very sensitive to the application of organo-mineral fertilizer for the protein content, while 'Hordovyta' (2.4%), 'Levada' (1.7%), 'Borvii' (1.2%) and 'Mulan' (1.1%) – for the crude gluten content.

Keywords: protein content, crude gluten content, falling number, stability of quality indices, factorial effect.

Надійшла / Received 12.06.2017

Погоджено до друку / Accepted 09.08.2017