

УДК 006.83:633.11:631.8:631.51

Формування якості зерна пшениці озимої залежно від системи удобрення і обробітку ґрунту

Центило Л. В., кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15
e-mail: agrokolos@i.ua

Мета. Встановити особливості формування врожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від системи удобрення та основного обробітку ґрунту в Ліссостепу України. **Методи.** Польовий, лабораторний, математико-статистичні (кореляційний, дисперсійний) з використанням комп'ютерних програм Microsoft Office Excel та Statistica 6.0. Дослідження проводили впродовж 2011–2017 рр. у стаціонарному польовому досліді на дослідному полі Навчально-науково-інноваційного центру агротехнологій ТОВ «Агрофірма «Колос» (Сквирський район Київської області). **Результати.** Найбільшу масу 1000 насінин озимої пшениці зафіксовано за мінеральної системи удобрення. Нижчі показники спостерігали за органічної системи удобрення та на варіанті без застосування добрив. Натура зерна за мінеральної і органо-мінеральної систем удобрення відповідала другому класу якості (згідно з ДСТУ 3768-10 не менше 740 г/л) і становила 740,2–742,7 г/л. Обробіток ґрунту істотно не впливав на натуру зерна пшениці озимої. На варіанті мілкого безполіцевого обробітку ґрунту відмічено істотне зменшення показника склоподібності зерна, що пояснюється зниженням агрофізичних та агрохімічних показників родючості ґрунту. Встановлено підвищений вміст білка (на 1,4–3,5 %) в зерні пшениці озимої за мінеральної і органо-мінеральної систем удобрення, а застосування мілкого безполіцевого обробітку ґрунту призвело до зниження цього показника (на 4,3 %) порівняно до контролю. За мінеральної системи удобрення зерно пшениці озимої формувало вищий вміст клейковини порівняно з органо-мінеральною та органічною системами. За мілкого безполіцевого обробітку ґрунту вміст клейковини у зерні істотно знижувався порівняно до контролю (на 4,7 %). Число падання у зерна пшениці озимої за мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення було досить високим (у межах 225–231 с), істотно вищим порівняно з контролем – за диференційованого та поліцево-безполіцевого обробітку ґрунту. За органо-мінеральної системи удобрення врожайність пшениці озимої істотно не відрізнялась від цього показника за мінеральної системи. Істотне зниження врожайності пшениці озимої порівняно з контролем (на 0,8 т/га) відбулося за мілкого безполіцевого обробітку ґрунту. **Висновки.** Показники якості зерна пшениці озимої були кращими за мінеральної і органо-мінеральної систем удобрення. За органічної системи вони були гіршими внаслідок дефіциту азоту. Застосування мілкого безполіцевого обробітку ґрунту суттєво знижувало показники якості зерна пшениці озимої. Найвищу врожайність пшениці озимої відмічено за мінеральної системи удобрення (6,8 т/га), істотно нижчу – за органічної системи удобрення.

Ключові слова: пшениця озима, удобрення, обробіток ґрунту, білок, клейковина, натура зерна, число падання, урожайність

Вступ. Якість сільськогосподарської продукції – це комплексний показник, який включає вміст різноманітних органічних сполук, насам-

перед білків, вуглеводів, жирів і вітамінів, та характеризує її поживну цінність, збалансованість за макро- і мікроелементами та технологічну придатність [1]. Одним із найважливіших критеріїв ефективності систем удобрення і обробітку ґрунту є їхній вплив на якість вирощеної продукції [2]. Недостатнє ресурсне забезпечення, порушення або спрощення технології вирощування зернової культури призводять не тільки до зниження врожаю та якості зерна, а й до зменшення прибутків від його реалізації [3, 4].

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Дослідження останніх років свідчать, що запорукою одержання великих урожаїв зерна високої якості є саме оптимальне мінеральне живлення рослин. Але досягти оптимізованого живлення рослин в альтернативному землеробстві проблематично [5]. На думку В. Г. Мінеєва [6], більш-менш успішно без застосування мінеральних добрив можна розв'язати лише проблему вмісту у ґрунті азоту. Забезпечення ж сільськогосподарських культур фосфором, калієм, мікроелементами без використання відповідних видів мінеральних добрив неможливе. Наслідком саме неповноцінного мінерального живлення рослин в альтернативному землеробстві є істотне (до 30 % порівняно із традиційним землеробством) зниження врожайності сільськогосподарських культур.

Ефективність добрив помітно залежить від рівня забезпечення ґрунту поживними речовинами, попередника та особливостей сорту. За даними географічної мережі дослідів, на чорноземі типовому вилугуваному ефективними дозами мінеральних добрив під пшеницю озиму в ланці сівозмінні з вико-вівсом на зелений корм є $N_{30-40}P_{40-60}K_{40}$, з кукурудзою на силос – $N_{60-40}P_{40}K_{40}$; на чорноземах опідзолених – відповідно $N_{40-60}P_{60}K_{60}$ та $N_{80-90}P_{45-60}K_{60-80}$ [7].

Мета досліджень – встановити особливості формування врожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від системи удобрення та основного обробітку ґрунту в Лісостепу України.

Матеріал і методи. Експериментальну частину роботи виконано впродовж 2011–2017 рр. на дослідному полі Навчально-науково-інноваційного центру агротехнологій ТОВ «Агрофірма «Колос» (Сквирський район Київської області) у стаціонарному польовому досліді, основою якого є 10-пільна польова сівозмінна, розгорнута в часі й просторі. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Уміст гумусу в оброблювальному шарі (за Тюрнімом) 4,6–4,8 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 14,4 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 15,2 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 15,2 мг/100 г ґрунту (за Чиріковим). Об'ємна маса ґрунту в рівноважному стані 1,24 г/см³, гідролітична кислотність – 1,14 мг-екв./100 г ґрунту, рН сольове – 6,4.

Схема чергування культур у польовій сівозміні – люцерна, люцерна, пшениця озима, буряки цукрові, ячмінь, соя, пшениця озима, кукурудза на силос, пшениця озима, соняшник. Застосовуються три різні системи удобрення (фактор А) (з розрахунку на 1 га сівозмінної площі): мінеральна – компост 4,5 т + $N_{80}P_{96}K_{108}$; органо-мінеральна – компост 4,5 т + $N_{40}P_{48}K_{54}$ + 3,5 т побічної продукції і сидеральної маси; органічна – компост 4,5 т + 3,0 т побічної продукції і сидеральної маси. Контроль – варіант без застосування добрив. У досліді застосовували такі добрива: компост, аміачна селітра, суперфосфат гранульований і калій хлористий.

Другим досліджуваним фактором (В) були системи основного обробітку ґрунту: 1) диференційований обробіток (контроль), рекомендований для Лісостепу, який передбачає за ротацією сівозміни п'ять оранок, два поверхневих обробітки під пшеницю озиму після сої і кукурудзи на силос та один чизельний обробіток під ячмінь; 2) полицево-безполицевий обробіток передбачає за ротацією сівозміни дві оранки під буряки цукрові і соняшник та безполицевий обробіток під решту культур; 3) мілкий безполицевий обробіток під усі культури сівозміни. Площа ділянок – 240 м², повторність варіантів у досліді чотирьохразова.

Фізико-хімічні дослідження якості зерна та продуктів його переробки проводили за загальноприйнятими методиками, технологічні дослідження – за методикою Державного центру сертифікації та якості сортів рослин. Показники якості дослідних зразків визначали за стандартними методиками. Кореляційний, дисперсійний наліз проводили з використанням комп'ютерних програм Microsoft Office Excel та Statistica 6,0.

Тестовою культурою для визначення впливу системи удобрення та основного обробітку ґрунту на врожайність стала пшениця озима в ланці з люцерною.

Обговорення результатів. У стаціонарному досліді вивчали якість зерна пшениці озимої залежно від систем удобрення та обробітку ґрунту. Встановлено, що на якість зерна істотно впливали системи удобрення, меншою мірою – варіанти основного обробітку ґрунту (табл. 1).

Фізичні показники зерна пшениці озимої (маса 1000 зерен, натура і склоподібність) більшою мірою змінювалися залежно від систем удобрення, ніж від варіантів обробітку ґрунту. Маса 1000 зерен найбільшою була за мінеральної системи удобрення, за органо-мінеральної системи істотно не знижувалась порівняно із мінеральною. Гірші показники зафіксовано за органічної системи удобрення та на варіанті без застосування добрив.

Варіанти обробітку ґрунту по-різному впливали на масу 1000 зерен. Так, полицево-безполицевий обробіток ґрунту істотно не впливав на цей показник, мілкий безполицевий обробіток істотно знижував його.

Таблиця 1. Якість зерна пшениці залежно від системи удобрення і обробітку ґрунту (2013–2015 рр.)

Система удобрення (фактор А)	Варіант обробітку ґрунту (фактор В)	Маса 1000 зерен, г	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	Якість клейковини, ІДК	Натура, г/л	Число падання, сек	Склоподібність, %
Без добрив	Диференційований (контроль)	37,2	12,8	24,5	91,7	706,0	215,8	51,8
	Полицево-безполицевий	37,2	12,7	24,4	90,9	705,8	216,7	50,9
	Мілкий безполицевий	36,3	12,3	23,2	93,7	701,6	209,8	45,0
Органічна	Диференційований (контроль)	38,9	13,3	25,6	95,6	735,6	223,0	54,1
	Полицево-безполицевий	38,8	13,2	25,4	94,8	734,8	223,9	53,3
	Мілкий безполицевий	37,9	12,7	24,2	97,7	731,3	217,6	46,9
Органо-мінеральна	Диференційований (контроль)	40,2	14,4	28,7	95,6	740,9	228,4	59,3
	Полицево-безполицевий	40,4	14,3	28,3	96,0	741,8	227,8	58,0
Мінеральна	Мілкий безполицевий	39,4	13,8	26,9	96,9	737,8	220,5	51,7
	Диференційований (контроль)	40,3	14,8	30,6	97,5	744,1	235,5	66,8
	Полицево-безполицевий	40,5	14,6	30,0	98,2	743,8	233,0	66,0
Середнє по системі удобрення	Мілкий безполицевий	39,6	14,1	29,8	94,8	740,4	226,9	59,6
	Без добрив	36,9	12,6	24,0	92,1	704,5	214,1	49,2
	Органічна	38,5	13,1	25,1	96,0	733,9	221,5	51,4
	Органо-мінеральна	40,0	14,2	27,9	96,2	740,2	225,5	56,3
	Мінеральна	40,1	14,5	30,1	96,9	742,7	231,8	64,2
Середнє по обробітку	Диференційований (контроль)	39,2	13,8	27,3	95,1	731,6	225,7	58,0
	Полицево-безполицевий	39,2	13,7	27,0	95,0	731,6	225,4	57,1
	Мілкий безполицевий	38,2	13,2	26,0	98,8	727,8	218,7	50,8
НІР ₀₅ А НІР ₀₅ В		0,57	0,58	0,37	0,96	3,84	2,31	1,48
		0,42	0,69	0,57	1,01	$F_{\phi} < F_{0,05}$	3,24	1,72

У наших дослідженнях натура зерна озимої пшениці, вирощеної за мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення, відповідала другому класу якості (згідно з ДСТУ 3768-10 не менше 740 г/л) і становила 740,2–742,7 г/л.

Панасюк М. Г. [8] отримав максимальні показники якості зерна пшениці озимої після багаторічних трав на мінеральному та органо-мінеральному агрофонах.

Варіанти обробітку ґрунту істотно не впливали на натурну масу зерна пшениці озимої, різниця між варіантами була в межах похибки досліду. Істотно цей показник знижувався за органічної системи удобрення.

Склоподібність, як показник первинної оцінки якості зерна, змінювалась у такій же закономірності, як і вищеназвані, однак різниця була більш помітною. На варіантах мілкого безполицевого обробітку ґрунту відмічено істотне зменшення склоподібності, що пояснюється зниженням агрофізичних та агрохімічних показників родючості ґрунту. На варіанті полицево-безполицевого обробітку ґрунту склоподібність зерна пшениці була на одному рівні з контролем.

Найбільш цінним у зерні є вміст білка як дуже важливий показник його якості. Оцінюючи якість зерна озимої пшениці, дуже часто враховують вміст клейковини. Високий її вміст і фізичні властивості обумовлюють добрі хлібопекарські показники борошна.

Головним фактором, який визначає рівень накопичення білка в зерні, є забезпеченість рослин азотом [9, 10]. Дослідження показують, що якість зерна пшениці озимої підвищується за внесення мінеральних добрив або за поєднання їх з гноєм порівняно із внесенням лише самих органічних добрив [3].

Вміст білка в зерні пшениці озимої за мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення був вищим за контроль на 1,4–3,5 %, що дало підстави віднести зерно до першого класу. За органічної системи внаслідок низької забезпеченості елементами живлення вміст білка становив 13,1 %, тому згідно з ДСТУ 3768-2010 зерно належить до другого класу.

Вміст білка в зерні пшениці озимої на варіантах полицево-безполицевого та диференційованого обробітку ґрунту був на одному рівні. Застосування мілкого безполицевого обробітку ґрунту призводило до зниження вмісту білка порівняно з контролем на 4,3 %. Достатня кількість азоту в ґрунті та поліпшення умов живлення на варіантах диференційованого та полицево-безполицевого обробітків позитивно позначились на процесах формування білка в зерні пшениці.

Визначальним показником якості зерна пшениці є кількість і якість сирої клейковини, які у процесі приготування хліба забезпечують його властивості – як органолептичні, так і фізико-хімічні.

За мінеральної системи удобрення формувалось зерно з вищим умістом клейковини порівняно до органо-мінеральної та органічної систем. За органічної системи удобрення вміст клейковини становив 25,1 %, на варіанті без застосування добрив – 24,0 %.

За мілкового безполицевого обробітку ґрунту вміст клейковини у зерні пшениці озимої істотно знижувався порівняно до контролю (на 4,7 %). Істотно вищим цей показник був за диференційованого та полицево-безполицевого обробітку ґрунту.

Число падання у зерна пшениці озимої за мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення було досить високим (у межах 225–231 с), що дає підстави віднести таке зерно до першого класу якості. Число падання є істотно вищим за диференційованого та полицево-безполицевого обробітку ґрунту.

Система удобрення є одним із найефективніших заходів підвищення врожайності та покращення якості зерна пшениці озимої [11, 12].

Нашими дослідженнями встановлено істотний прямолінійний зв'язок між внесеною дозою мінеральних добрив і показниками якості зерна пшениці озимої (табл. 2).

Таблиця 2. Кореляційні зв'язки між показниками якості зерна озимої пшениці та дозою мінеральних добрив

x	y	Коефіцієнт кореляції	Рівняння регресії
Маса 1000 зерен, г	Доза мінеральних добрив	$r=0,85\pm 0,16$	$y=37,7+0,009x$
Вміст білка, %	—«»—	$r = 0,92\pm 0,12$	$y=12,8+0,006x$
Вміст клейковини, %	—«»—	$r = 0,93\pm 0,12$	$y=24,5+0,017x$
Натура зерна, г/л	—«»—	$r = 0,72\pm 0,22$	$y=719,2+0,084x$
Число падання, с	—«»—	$r = 0,77\pm 0,20$	$y=217,6+0,042x$
Склоподібність, %	—«»—	$r = 0,78\pm 0,19$	$y=50,1+0,039x$

Застосування мінеральних добрив за мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення з урахуванням хімічного складу ґрунту значно покращує якість і технологічну придатність зерна пшениці озимої.

Підвищення врожайності та покращення якості зерна пшениці озимої помітно залежать від рівня азотного живлення. Високі дози азотних добрив в основне удобрення сприяють інтенсивному розвитку рослин в осінній період, пригнічують синтез цукрів та погіршують перезимівлю пшениці озимої. Тому В. М. Макаренко [13] вважає, що в основне удобрення під цю культури необхідно вносити невелику кількість азотних добрив (переважно на ґрунтах з низьким рівнем родючості та за вирощування пшениці після небобових попередників). На посівах пшениці озимої ефективнішим є застосування азоту весною у 2–3 позакореневі підживлення. Про необхідність зменшення дози азотних добрив за вирощування пшениці озимої після конюшини повідомлялося в дослідженнях В. Ф. Єфремова та ін. [14], В. Ф. Сайка [15].

За роки проведених нами досліджень урожайність пшениці озимої була середньою (в межах 3,3–6,8 т/га). На рисунку показано залежність урожайності від системи удобрення і обробітку ґрунту.



Рис. Урожайність пшениці озимої залежно від системи удобрення і обробітку ґрунту (2011–2017 рр.)

За органічної системи удобрення спостерігали істотне зниження врожайності порівняно до мінеральної системи (на 32 %). За органо-мінеральної системи удобрення врожайність істотно відрізнялась від мінеральної системи – була нижчою на 0,2 т/га ($НІР_{05} = 0,18$ т/га). За органічної системи удобрення врожайність пшениці знизилася на 2,0 т/га порівняно з органо-мінеральною. Істотно нижчу врожайність пшениці одержано на варіанті без застосування добрив.

Серед варіантів обробітку ґрунту більшу врожайність пшениці озимої отримано за диференційованого обробітку (5,4 т/га). Полицево-безполицевий обробіток ґрунту призводив до істотного її зниження (на 0,4 т/га за $НІР_{05} = 0,18$), а мілкий безполицевий обробіток ґрунту – на 0,8 т/га.

Висновки. Показники якості зерна пшениці озимої були кращими за мінеральної і органо-мінеральної систем удобрення. За органічної системи вони були гіршими внаслідок дефіциту азоту. Мілкий безполицевий обробіток ґрунту суттєво знижував показники якості зерна пшениці озимої.

Найвищу врожайність пшениці озимої відмічено за мінеральної системи удобрення (6,8 т/га), істотно нижчу – за органічної системи.

Список використаних джерел

1. Гасанова І. І. Фундамент для якості. *The Ukrainian Farmer*. 2013. № 9. URL: <http://www.Agrotimes.net/journals/article/fundament-dlya-yakosti>
2. Лешков А. П., Назарюк В. М., Ткаченко Г. И. и др. Нитраты и качество продуктов растениеводства. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 168 с.
3. Паников В. Д., Минеев В. Г. Почва, климат, удобрение и урожай. Москва : Колос, 1977. 412 с.
4. Пархуць Б. Вплив рівня мінерального удобрення на продуктивність пшениці озимої на темно-сірих опідзолених ґрунтах Пустомитівського району Львівської області. *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія*. 2014. № 18. С. 105–108.
5. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / за ред. Е. Г. Дегодюка. Київ : Урожай, 1992. 320 с.
6. Минеев В. Г., Дебрецени Б., Мазур Т. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. Москва : Колос, 1993. 409 с.
7. Слободян С. М. Ріст і формування продуктивності культур та якості продукції зернобурякових сівозмін при застосуванні розрахункових норм добрив у південно-західній частині Лісостепу України : автореф. дис. ... доктора. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво»; 06.01.04 «Агрохімія» / Інститут цукрових буряків УААН. Київ, 1995. 48 с.
8. Панасюк М. Г. Урожай та якість зерна озимої пшениці залежно від удобрення та попередників у сівозміні. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 9. С. 72–73.
9. Никитенко Г. Ф., Русаков В. Е. Удобрения и качество продукции. Москва : Московский рабочий, 1978. 128 с.
10. Блохин Н. И., Жемела Г. П. Повышение качества зерна. *Пшеница* / отв. ред. Н. В. Ремесло. Киев : Урожай, 1977. С. 220–239.
11. Господаренко Г. М., Черно О. Д. Якість зерна пшениці озимої за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2016. № 1. С. 11–16.
12. Заришняк А. С., Руцкая С. И., Колибачук Т. В. Влияние систематического внесения удобрений и вида зерно-свекловичного севооборота на продуктивность культур в зоне Центральной Лесостепи Правобережья Украины. *Агрехимия*. 2003. № 5. С. 30–35.
13. Макаренко В. М. Влияние условий минерального питания на продуктивность озимой пшеницы в пассивном севообороте Лесостепи Украины. Киев : Изд-во УСХА, 1994. 44 с.
14. Ефремов В. Ф., Курмышева Н. А., Трофимова Н. П. Влияние системы удобрения и севооборотов на динамику минерального азота в почве, урожай и качество зерна озимой пшеницы. *Агрехимия*. 1992. № 7. С. 63–67.
15. Сайко В. Ф. Проблеми і шляхи нагромадження та використання біологічного азоту в сучасному землеробстві України. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. 2006. Спецвипуск. С. 8–13.

References

1. Hasanova, I. I. (2013). Foundation for quality. *The Ukrainian Farmer*, 9. Retrieved from <http://www.Agrotimes.net/journals/article/fundament-dlya-yakosti/2013-9> [in Ukrainian]
2. Leshkov, A. P., Nazaryuk, V. M., Tkachenko, G. I., et al (1991). Nitrates and Crop Quality. Novosibirsk: Nauka. Siberian branch. [in Russian]
3. Pannikov, V. D., & Mineyev, V. G. (1977). Soil, Climate, Fertilizer, and Yield. Moscow: Kolos. [in Russian]
4. Parkhuts, B. Effect of mineral fertilization on productivity of winter wheat on dark gray podzolic soils in Pystomyty district Lviv region. *Journal of Lviv National Agrarian University: Agronomy*, 18, 105–108. [in Ukrainian]

5. Dehodiuk, E. H. (Ed.). (1992). Growing Ecological Crop Production. Kyiv: Urozhai. [in Ukrainian]
6. Mineyev, V. G., Debretseni, B., & Mazur, T. (1993). Biological Agriculture and Mineral Fertilizers. Moscow: Kolos. [in Russian]
7. Slobodian, S. M. (1995). Growth and formation of productivity of crops and quality of products of grain and beet crop rotation at application of calculated norms of fertilizers in the southwestern part of the Forest-Steppe of Ukraine. (Extended Abstract of Dr. Agric. Sci. Diss.). Institute of Sugar Beet of UAAS, Kyiv, Ukraine. [in Ukrainian]
8. Panasiuk, M. H. (2005). Crop and yield of grain of winter wheat depending on fertilizer and predecessors in rotation. *News of Agrarian Sciences*, 9, 72–73. [in Ukrainian]
9. Nikitenko, G. F., & Rusakov, V. E. (1978). Fertilizers and Product Quality. Moscow: Moskovskiy rabochiy. [in Russian]
10. Blokhin, N. I., & Zhemela, G. P. (1977). Improving grain quality. In V. N. Remeslo (Ed.), *Wheat* (pp. 220–239). Kiev: Urozhay. [in Russian]
11. Hoshoparenko, G. M., & Chernov, O. D. (2016). The quality of grain of winter wheat under long-term fertilization in field crop rotation. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*, 1, 11–16. [in Ukrainian]
12. Zarishnyak, A. S., Rutskaaya, S. I., & Kolibabchuk, T. V. (2003). The effect of regular fertilization and type of grain-beet crop rotation on the yielding capacity of crops in the Central Forest-Steppe zone of the Right Bank Ukraine. *Agricultural Chemistry*, 5, 30–35. [in Russian]
13. Makarenko, V. M. (1994). The influence of conditions of mineral nutrition on winter wheat productivity in passive crop rotation of the Forest-Steppe of Ukraine. Kiev: Ukrainian Agricultural Academy Publ. [in Russian]
14. Efremov, V. F., Kurmysheva, N. A., & Trofimova, N. P. (1992). Effect of fertilizer systems and crop rotations on the dynamics of mineral nitrogen in the soil and the yield and quality of winter wheat grain. *Agricultural Chemistry*, 7, 63–67. [in Russian]
15. Saiko, V. F. (2006). Problems and ways of accumulation and use of biological nitrogen in modern agriculture. *Collected Scientific Works of NSC "Institute of Agriculture of UAAS", Spec. Iss.*, 8–13 [in Ukrainian]

Формирование качества зерна пшеницы озимой в зависимости от системы удобрения и обработки почвы

Центило Л. В., кандидат сельскохозяйственных наук

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
Украина, 03041, г. Киев, ул. Героев Обороны, 15
e-mail: agrokolos@i.ua*

Цель. Установить особенности формирования урожайности и качества зерна озимой пшеницы в зависимости от системы удобрения и основной обработки почвы в Лесостепи Украины. **Методы.** Полевой, лабораторный, математико-статистические (корреляционный, дисперсионный) с использованием компьютерных программ Microsoft Office Excel и Statistica 6,0. Исследования проводились в течение 2011–2017 гг. в стационарном полевом опыте на опытном поле Учебно-научно-инновационного центра агротехнологий ООО «Агрофирма «Колос» (Сквирский район Киевской области). **Результаты.** Наибольшую массу 1000 зерен озимой пшеницы зафиксировано при минеральной системе удобрения. Более низкие показатели наблюдали при органической системе удобрения и на варианте без применения удобрений. Натура зерна при минеральной и органо-минеральной системах удобрения соответствовала второму классу качества (по ГОСТ 3768-10 не менее 740 г/л) и составляла 740,2–742,7 г/л. Обработка почвы существенно не влияла на натуру зерна озимой пшеницы.

На варианте мелкой безотвальной обработки отмечено существенное уменьшение показателя стекловидности зерна, что объясняется снижением агрофизических и агрохимических показателей плодородия почвы. Установлено повышение содержания белка (на 1,4–3,5 %) в зерне пшеницы озимой при минеральной и органо-минеральной системах удобрения, а применение мелкой безотвальной обработки почвы привело к снижению этого показателя (на 4,3 %) по сравнению с контролем. При минеральной системе удобрения зерно пшеницы озимой формировало более высокое содержание клейковины по сравнению с органо-минеральной и органической системами. При мелкой безотвальной обработке почвы содержание клейковины в зерне существенно снижалось по сравнению с контролем (на 4,7 %). Число падения у зерна озимой пшеницы при минеральной и органо-минеральной системах удобрения было достаточно высоким (в пределах 225–231 с), существенно выше по сравнению с контролем – при дифференцированной и отвально-безотвальной обработках почвы. При органо-минеральной системе удобрения урожайность озимой пшеницы существенно не отличалась от этого показателя при минеральной системе. Существенно снизилась урожайность озимой пшеницы по сравнению с контролем (на 0,8 т/га) при мелкой безотвальной обработке почвы. **Выводы.** Показатели качества зерна озимой пшеницы были лучше при минеральной и органо-минеральной системах удобрения. При органической системе ухудшились вследствие дефицита азота. Применение мелкой безотвальной обработки почвы существенно снижало показатели качества зерна озимой пшеницы. Наивысшую урожайность озимой пшеницы отмечено при минеральной системе удобрения (6,8 т/га), существенно ниже – при органической системе удобрения.

Ключевые слова: пшеница озимая, удобрение, обработка почвы, белок, клейковина, натура зерна, число падения, урожайность

Formation of winter wheat grain quality depending on fertilizer system and tillage

Tsentylo L. V., Candidate of Agricultural Sciences

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
15, Heroiv Oborony St., Kyiv, 03041, Ukraine
e-mail: agrokolos@i.ua

Purpose. To establish the peculiarities of forming winter wheat yield and grain quality, depending on fertilizer system and main tillage in the Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory, mathematical and statistical (correlation, dispersion) using computer programs Microsoft Office Excel and Statistica 6.0. The researches were carried out during 2011–2017 in the stationary field experiment on the experimental field of the Educational and Scientific-Innovative Center for Agrotechnologies of LLC “Agrofirma “Kolos” (Skyvra district, Kyiv region). **Results.** The most 1,000 kernel weight was recorded for mineral fertilizer system. Lower indices were observed for organic fertilizer system and in variants with no fertilizer. Test weight of grain under mineral and organomineral fertilizer systems corresponded to the second class of quality (according to the State Standard 3768-10 at least 740 g/l) and was 740.2–742.7 g/l. Tillage did not significantly affect the test weight of winter wheat grain. In the variant of shallow low-tillage significant decrease of grain vitreousness was noted, which is explained by decrease of agrophysical and agrochemical indices of soil fertility. It has been established increase in protein content (by 1.4–3.5 %) in winter wheat grains under mineral and organomineral fertilizer systems, but use of shallow low-tillage resulted in decrease of this index (by 4.3 %) as compared with the control. Under mineral fertilizer system, winter wheat grain was formed with higher gluten content than under organomineral and organic systems. In the case of shallow low-tillage gluten content in grain declined significantly as compared to control (by 4.7 %). Falling number

for winter wheat grain in mineral and organomineral fertilizer systems was quite high (in the range of 225–231 s) that is significantly higher as compared to the control in differentiated and alternating deep and shallow tillage. Under organomineral fertilizer system winter wheat yield did not differ significantly from that of the mineral system. The yield of winter wheat significantly decreased compared to the control (by 0.8 t/ha) with shallow low-tillage. **Conclusions.** Winter wheat grain quality indices were better under mineral and organomineral fertilizer systems. Under organic system they were worse owing to nitrogen deficit. The application of shallow low-tillage significantly reduced the winter wheat grain quality indices. The highest yield of winter wheat was received under mineral fertilizer system (6.8 t/ha), significant decrease was observed under organic fertilizer system.

Key words: *winter wheat, fertilizer, tillage, protein, gluten, test weight, falling number, yield*