

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЗА РІЗНИХ ПОГОДНИХ УМОВ

Попов С. І., Фурсова Г. К., Авраменко С. В., Леонов О. Ю.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

Наведено результати багаторічних досліджень (1998-2012 рр.) з вивчення впливу основного удобрення та погодних умов року на основні показники якості зерна пшениці озимої після попередників чорний пар та горох на зерно. Установлена висока ефективність органо-мінерального основного удобрення на фоні застосування захисного комплексу, що сприяє одержанню зерна 2-3 класу.

*пшениця озима, попередник, система удобрення, якість зерна,
вміст білка та клейковини в зерні*

Вирішення проблеми продовольчого зерна нерозривно пов'язано із збільшенням зерновиробництва пшениці м'якої озимої. За узагальненими даними провідних наукових установ доведено, що якість зерна пшениці залежить насамперед від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей сорту та технології вирощування [1-5]. Для пшениці м'якої озимої найважливішими показниками якості є вміст білка, клейковини та якість клейковини у зерні. Вважається, що високий урожай зерна з підвищеним вмістом білка практично неможливо одержати на ґрунтах з низькою родючістю, якщо додатково не вносити добрива, зокрема азотні [6-10]. Тому, проблема поліпшення якості зерна пшениці озимої та її хлібопекарських показників водночас із збільшенням зерновиробництва залишається актуальною, особливо за умов недостатнього внесення добрив та зміни клімату в останні роки.

Мета досліджень. Встановити вплив основного удобрення в **сівозміні** залежно від попередника та погодних умов року на формування основних показників якості зерна пшениці озимої.

Методика та матеріали досліджень. Дослідження проводили упродовж 1998-2012 рр. у **стаціонарній** 9-пільній паро-зерно-просапній сівозміні лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН: 1 – чорний пар; 2 – пшениця озима; 3 – буряки цукрові; 4 – ярі зернові; 5 – горох на зерно; 6 – пшениця озима; 7 – кукурудза на зерно; 8 – ярі зернові; 9 – соняшник. Ґрунт – чорнозем типовий середньогумусний слабовилужений. За період досліджень на фоні без добрив вміст легкогідролізуемого азоту (в орному шарі на 100 г ґрунту) був низький або середній (13,2-17,8 мг), а рухомих форм фосфору (12,9-10,3 мг) та калію (10,6-11,2 мг) – підвищений. На органічному фоні відмічено високий вміст рухомих форм калію (12,4-13,1 мг), а на органо-мінеральному з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ – високий вміст як фосфору (16-16,5 мг), так і калію (13,0-13,3 мг).

Схема дослідю включала варіанти: 1 – контроль (без добрив, фон живлення сформувався за рахунок чергування культур сівозміни); 2 – органічний фон – післядія гною (30 т/га), що становило 6,6 т на 1 га сівозмінної площі; 3 – органо-мінеральний напівінтенсивний фон – післядія гною (30 т/га) + $N_{30}P_{30}K_{30}$; 4 – органо-мінеральний інтенсивний фон – післядія гною (30 т/га) + $N_{60}P_{60}K_{60}$. Польові досліді закладали за багатофакторною схемою методом розщеплених ділянок з урахуванням усіх вимог методики польового дослідю [Доспехов Б. А., 1985]. Об'єктами досліджень у 1998-2006 рр. був сорт Донецька 48, а у 2007-2012 рр. – сорт Подолянка.

Загальна площа ділянки становила 37,5 м², облікова – 25,0 м². Повторність – триразова. Сівбу насіння проводили сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором Т-25 з нормою 4 млн. шт. по чорному пару та 5 млн. шт. схожого насіння на 1 га – після гороху на зерно. Застосовували інтегрований захист посівів від хвороб, шкідників та бур'янів. Інші агротехнічні заходи були загальноприйняті для зони вирощування. Врожайність зерна визначали методом суцільного обмолоту ділянок комбайном «Samro-130» з подальшим перерахунком бункерної ваги на 14 %-у вологість та 100 %-у чистоту. Показники якості зерна залежно від попередника, фону живлення та ГТК року визначали за встановленими стандартами. Статистичну обробку отриманих результатів якості зерна проводили методом дисперсійного аналізу.

В матеріалах не представлено даних за 2003 рік через загибель посівів пшениці озимої під час зимівлі. В інші роки досліджень погодні умови були сприятливими, але більш мінливими, зі значними відхиленнями від середніх багаторічних показників, що дало можливість отримати більш об'єктивні результати.

Результати досліджень. За результатами досліджень встановлено, що якість зерна пшениці озимої залежала від гідротермічного коефіцієнта (ГТК) за період вегетації. Виявлено, що незалежно від попередника вміст білка та клейковини в зерні істотно зростає у роки з показником ГТК за вегетаційний період менше 1,00 та зменшувався – за ГТК більше 1,0. Так, в роки з ГТК в межах 0,44-0,97 вміст білка в зерні після попередника чорний пар склав від 12,89 % до 15,37 %, а після гороху – від 12,81 % до 15,07 %, тоді як за ГТК більше 1,00 вміст білка в зерні зменшився в середньому до 11,63-13,75 % після чорного пару та до 10,77-13,38 % – після гороху на зерно (рис. 1, 2).

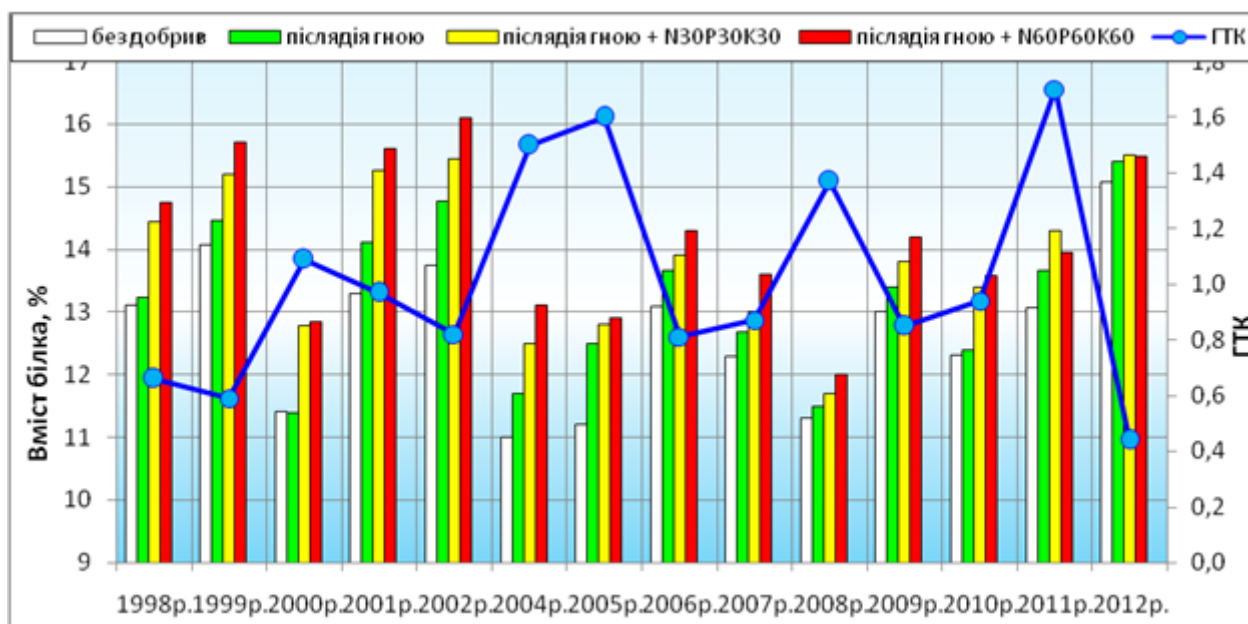


Рис. 1. Вміст білка в зерні пшениці озимої залежно від фонів живлення після попередника чорний пар, %

З підвищенням фону живлення в усі роки досліджень відбувалось підвищення показників якості зерна порівняно з контролем (без добрив). Так, в середньому за 1998-2012 рр. на контролі вміст білка в зерні після попередників чорний пар та горох на зерно становив відповідно 12,71 % та 12,47 %, на фоні післядії гною – відповідно до 13,21 % та 12,84 %, а у варіанті післядії гною + N₃₀P₃₀K₃₀ – відповідно 13,86 % та 13,70 %. Найвищі показники вмісту білка в зерні забезпечило основне внесення N₆₀P₆₀K₆₀ на фоні післядії гною – 14,15 % після чорного пару та 13,89 % – після гороху на зерно (рис. 1, 2). Втім, незважаючи на найбільші прибавки вмісту в зерні білка на фоні післядії гною + N₆₀P₆₀K₆₀, окупність добрив (1 кг NPK та 1 т післядії гною) прибавкою вмісту білка в цьому варіанті була найменшою і в середньому за роки досліджень становила після обох попередників 0,006 %.

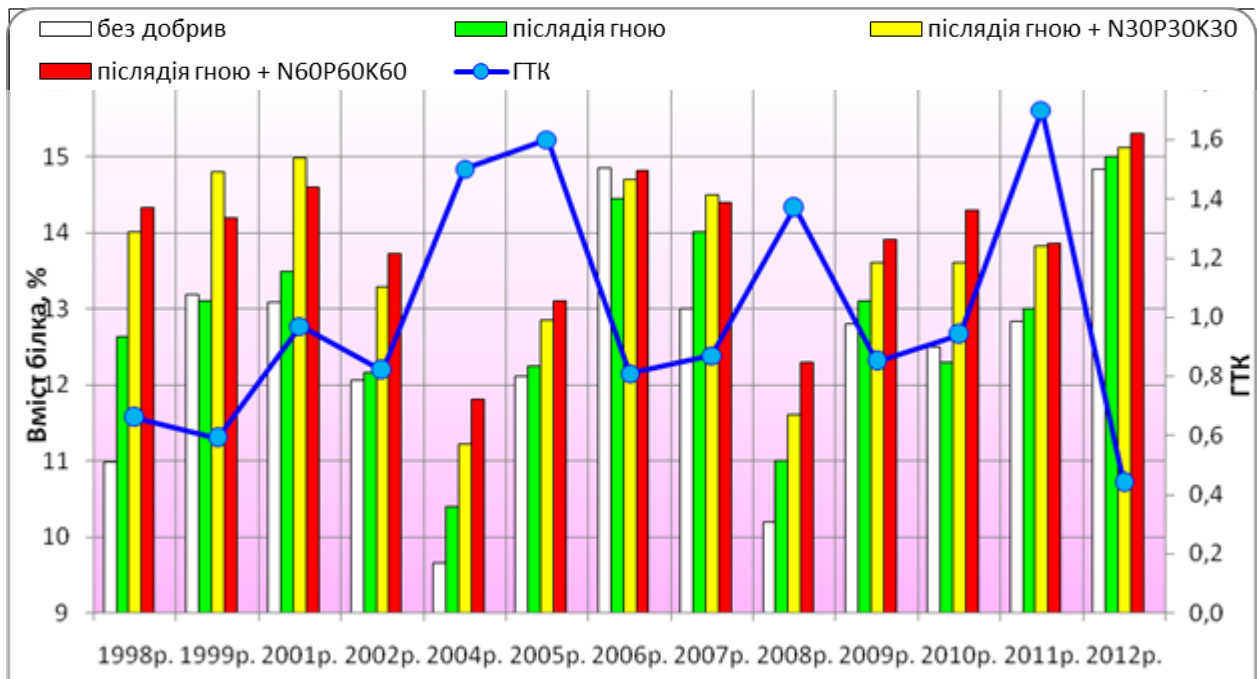


Рис. 2. Вміст білка в зерні пшениці озимої залежно від фонів живлення після попередника горох на зерно, %

Найбільшою окупність добрив була на фоні післядії гною, яка після чорного пару та гороху на зерно в середньому по роках становила відповідно 0,017 % та 0,012 %.

При цьому за роками досліджень встановлена значна нестабільність показника окупності добрив, яка після чорного пару змінювалась від -0,001 % у 2000 р. до 0,043 % – у 2005 р., а після гороху – від -0,014 % у 2006 р. до 0,055 % – у 1998 р. Найбільш стабільними показники якості зерна були на фоні післядії гною + N₃₀P₃₀K₃₀. Так, після чорного пару та гороху на зерно окупність добрив прибавкою вмісту білка в зерні становила в середньому відповідно 0,011 % (з коливаннями від 0,003 % у 2005, 2006 та 2012 рр. до 0,033 % – у 2010 р.) та 0,010 % (від 0,001 % у 2012 р. до 0,019 % у 1999 р.) (табл. 1).

Результатами досліджень встановлено залежність вмісту клейковини в зерні пшениці озимої від гідротермічного коефіцієнту за вегетаційний період в роки вирощування. При цьому характер формування клейковини в цілому був аналогічний до показників накопичення білка. Так, вміст клейковини в зерні істотно зростав у роки з ГТК за вегетаційний період менше 1,0 і змінювався в середньому від 30,25 % до 36,75 % після попередника чорний пар та від 27,00 % до 35,25 % – після гороху на зерно, тоді як в роки з ГТК більше 1,00 вміст клейковини знижувався в середньому до 25,13-30,13 % після чорного пару та до 22,00-26,13 % – після гороху на зерно. Винятком був аномально посушливий 2012 рік, коли при надзвичайно низькому ГТК (0,44) було одержано високий міст білка в зерні, але вміст клейковини в ньому знизився до 27,00 % після чорного пару та 29,10 % – після гороху на зерно. Таким чином, для формування високого вмісту клейковини в зерні показник ГТК за вегетаційний пшениці озимої повинен бути в межах 0,5-1,0.

В середньому за роки досліджень після чорного пару на фоні післядії гною порівняно з контролем вміст клейковини підвищився на 1,89 % (у числовому відношенні) і становив 30,75 %, а після гороху на зерно – на 1,25 % і становив 27,62 %. Після обох попередників найбільший вміст клейковини в зерні формувался на фоні післядія гною + N₆₀P₆₀K₆₀ і в середньому за роки досліджень становив 33,53 % після чорного пару та 30,85 % – після гороху на зерно (рис. 3, 4).

Високоєфективним виявився також фон живлення післядія гною + N₃₀P₃₀K₃₀, за якого після попередників чорний пар та горох на зерно вміст клейковини в зерні пшениці озимої становив у середньому за роки вирощування відповідно 32,92 % та 29,65 % (див. рис. 3, 4).

Таблиця 1. Окупність післядії 1 т гною та 1 кг NPK прибавкою вмісту білка (%) в зерні пшениці озимої, 1998-2012 рр.

Рік (А)	Фон живлення (В)			
	післядія гною	післядія гною + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	післядія гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	середнє ,по В
попередник – чорний пар				
1998	0,004	0,014	0,008	0,009
1999	0,013	0,008	0,007	0,009
2000	-0,001	0,016	0,008	0,008
2001	0,027	0,013	0,008	0,016
2002	0,034	0,007	0,007	0,016
2004	0,023	0,009	0,008	0,013
2005	0,043	0,003	0,002	0,016
2006	0,020	0,003	0,003	0,009
2007	0,013	0,011	0,019	0,015
2008	0,007	0,007	0,010	0,008
2009	0,013	0,013	0,013	0,013
2010	0,003	0,033	0,006	0,014
2011	0,020	0,021	-0,011	0,010
2012	0,011	0,003	0,000	0,005
середнє по А	0,017	0,011	0,006	0,011
попередник – горох на зерно				
1998	0,055	0,015	0,009	0,026
1999	-0,003	0,019	0,006	0,007
2001	0,013	0,017	0,006	0,012
2002	0,003	0,013	0,009	0,008
2004	0,025	0,009	0,008	0,014
2005	0,005	0,007	0,005	0,005
2006	-0,014	0,003	0,002	-0,003
2007	0,033	0,006	0,002	0,014
2008	0,027	0,007	0,007	0,014
2009	0,010	0,006	0,004	0,007
2010	-0,007	0,014	0,011	0,006
2011	0,006	0,009	0,005	0,007
2012	0,005	0,001	0,002	0,003
середнє по А	0,012	0,010	0,006	0,009

Отже, фони живлення післядія гною + N₃₀P₃₀K₃₀ та післядія гною + N₆₀P₆₀K₆₀ за вмістом клейковини в зерні пшениці озимої виявилися рівнозначними. В середньому за роки досліджень після попередника чорний пар найбільшу окупність добрив прибавкою вмісту клейковини в зерні одержано на фоні післядії гною – 0,063 %, але за роками вирощування на цьому фоні відмічено значну нестабільність з коливаннями показників від -0,033 % (2004 р.) до 0,167 % (2002 р., 2009 р.). Після гороху на зерно найбільш стабільну окупність органічних та мінеральних добрив було одержано на фоні післядії гною + N₃₀P₃₀K₃₀, яка в середньому за період досліджень становила 0,022 % з коливаннями за роками від -0,056 % (2006 р.) до 0,089 % (1999 р.). При збільшенні дози мінерального удобрення до N₆₀P₆₀K₆₀ окупність добрив збільшенням вмісту білка в зерні була мінімальною і після попередників чорний пар та горох на зерно становила в середньому відповідно 0,027 % та 0,018 % (табл. 2).

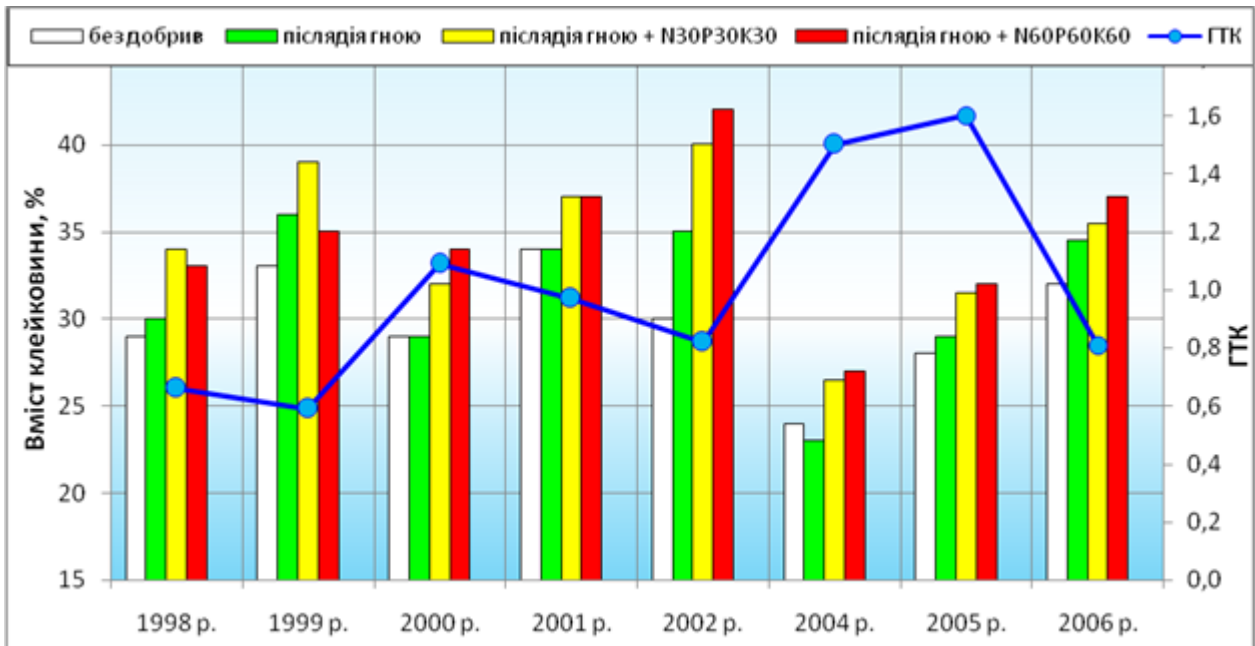


Рис. 3. Вміст клейковини в зерні пшениці озимої залежно від фонів живлення після чорного пару, %

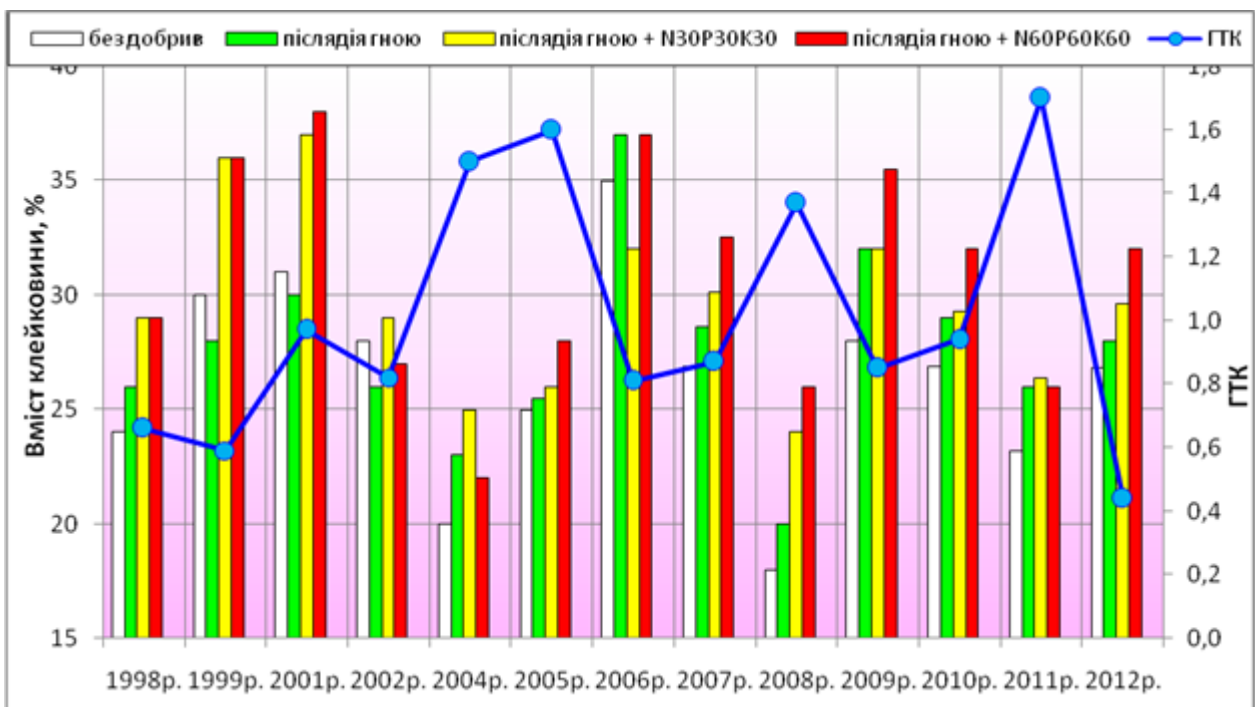


Рис. 4. Вміст клейковини в зерні пшениці озимої залежно від фонів живлення після гороху на зерно, %

Тому, найбільшу господарську доцільність після попередників чорний пар та горох на зерно мала система удобрення, яка включала внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ на фоні післядії гною (30 т/га). Найкращі показники якості клейковини (І група) після попередників чорний пар та горох на зерно було одержано в роки з показником ГТК за вегетаційний період пшениці озимої вище 1,5. Фони живлення на якість клейковини істотно не впливали, цей показник в більшій мірі залежав від погодних умов вегетаційного періоду, особливо в період наливу-достигання зерна.

Таблиця 2. Окупність післядії 1 т гною та 1 кг NPK прибавкою вмісту клейковини в зерні пшениці озимої, %, 1998-2012 рр.

Рік (А)	Фон живлення (В)			
	післядія гною	післядія гною + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	післядія гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	середнє по В
попередник – чорний пар				
1998	0,033	0,044	0,017	0,031
1999	0,100	0,033	-0,006	0,043
2000	0,000	0,033	0,028	0,020
2001	0,000	0,033	0,017	0,017
2002	0,167	0,056	0,039	0,087
2004	-0,033	0,039	0,022	0,009
2005	0,033	0,028	0,017	0,026
2006	0,083	0,011	0,014	0,036
2007	0,067	0,033	0,033	0,044
2008	0,033	0,033	-0,033	0,011
2009	0,167	0,033	0,067	0,089
2010	0,133	-0,033	0,100	0,067
2011	0,033	0,047	0,000	0,027
2012	0,067	0,067	0,067	0,067
середнє по А	0,063	0,033	0,027	0,041
попередник – горох на зерно				
1998	0,067	0,033	0,017	0,039
1999	-0,067	0,089	0,044	0,022
2001	-0,033	0,078	0,044	0,030
2002	-0,067	0,033	0,006	-0,009
2004	0,100	0,022	-0,006	0,039
2005	0,017	0,006	0,014	0,012
2006	-0,217	-0,056	0,000	-0,091
2007	0,057	0,017	0,022	0,032
2008	0,067	0,044	0,033	0,048
2009	0,133	0,000	0,019	0,051
2010	0,070	0,003	0,017	0,030
2011	0,093	0,004	0,000	0,033
2012	0,040	0,018	0,022	0,027
середнє по А	0,020	0,022	0,018	0,020

Таким чином, для формування високого вмісту білка (в середньому 13,86 % після чорного пару та 13,70 % – після гороху на зерно) та клейковини (в середньому 32,92 % після чорного пару та 29,65 % – після гороху) в зерні пшениці озимої, а також забезпечення максимальної та стабільної за роками окупності добрив збільшенням вмісту білка в зерні (в середньому 0,011 % після чорного пару та 0,010 % – після гороху) та клейковини (в середньому 0,033 % після чорного пару та 0,022 % – після гороху) необхідно застосовувати органо-мінеральну систему удобрення, яка включає внесення гною (30 т/га) в сівозміні та основне удобрення в дозі N₃₀P₃₀K₃₀.

Отже, за умов посушливого весняно-літнього вегетаційного періоду пшениці озимої при забезпеченні відповідного поживного режиму високу якість зерна можливо одержувати без застосування позакореневого підживлення азотними добривами.

Висновки. Найвищі показники вмісту білка (13,70-13,86 %) та клейковини (29,65—32,92 %), а також найвищу та найбільш стабільну окупність добрив за рахунок підвищення вмісту білка (в середньому 0,010-0,011 %) та клейковини (0,022-0,033 %) в зерні пшениці озимої після попередників чорний пар та горох на зерно забезпечувала органо-мінеральна система удобрення в сівозміні, яка включала внесення гною (30 т/га) та основне удобрення в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$. Після обох попередників найбільший вміст клейковини в зерні формувався на фоні післядія гною + $N_{60}P_{60}K_{60}$ і в середньому за роки досліджень становив 33,53 % після чорного пару та 30,85 % – після гороху на зерно. Найвищі показники вмісту клейковини в зерні пшениці озимої після попередників чорний пар та горох на зерно одержано в роки з ГТК за вегетаційний період в межах 0,5-1,0.

Список використаних джерел

1. Рибалка О. І. Якість урожаю зерна озимої пшениці 2006 року/ О. І. Рибалка, В. М. Соколов, М. В. Червоніс та ін. // *Хранение и переработка зерна*. – 2006. – №8. – С. 16-20.
2. Довідник з вирощування озимої пшениці / В. Г. Влох, М. Я. Бомба, В.В. Лихочвор та ін. – Львів: Українські технології, 1998. – С. 54-56.
3. Лебідь Є.М. Особливості вирощування озимої пшениці у Степу України / Є. М. Лебідь, А. В. Черенков, М. М Солодушко та ін. // *Наук.-техн. бюл. МПП*. – 2008. – Вип. 8. – С. 335-344.
4. Рибалка О.І. Сортові особливості зерна як фактор стабільності якості / О.І. Рибалка // *Хранение и переработка зерна*. – 2006. – №5. – С. 34-48.
5. Шевченко О.І. Стабільність якості зерна: Фактор погодних особливостей чи невідповідність технологій / О. І. Шевченко, Л. О. Турченко // *Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці*. – 2008. – Вип.8. – С. 371–387.
6. Попов С. І. Формування врожайності та якості зерна озимої пшениці в умовах східної частини Лісостепу України / С. І. Попов // *Агробіологія : збірник наукових праць*. – Біла церква, 2009. – Вип. 1 (64). – С. 128–137.
7. Павлов А. Н. Повышение качества зерна озимой пшеницы посредством поздних азотных подкормок / А. Н. Павлов, Л. П. Воллейдт // *Некорневая подкормка пшеницы*. – М. : Колос, 1978. – С. 59– 64.
8. Попов С. І. Урожайність і якість зерна озимої пшениці залежно від попередників та системи удобрення в зоні східного Лісостепу України / С. І. Попов // *Вісник Львівського національного аграрного університету (Сер. : «Агрономія»)*, Львів, 2010. – Вип. 14 (2). – С. 83-89.
9. Кулешов О. О. Урожайність і якість зерна сортів озимої пшениці залежно від попередників і строків сівби у південно-східній частині степової зони / О. О. Кулешов // *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*. – Дніпропетровськ, 2008. – № 33/34. – С. 92-95.
10. Сортова специфіка вияву показників якості зерна озимої пшениці у зв'язку з умовами вирощування / [Панченко І. А., Юрченко П. Х., Костромітін В. М., Циганко В. А.] // *Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва*. – Х., 1993. – Вип. 75. – С. 28–31.

References

1. Rybalka OI, Sokolov VM et al Winter wheat grain yield quality in 2006. *Khraneniye i Pererabotka Zerna*. 2006. 8: 16-20.
2. Vlokh VG, Bomba MYa et al. Winter wheat cultivation guide. Lviv. Ukrainian Technologies, 1998. 54-56.
3. Lebid EM, Tcherenkov AV et al. Peculiarities of winter wheat growing in the Steppe of Ukraine. *Nauk.-tekh. bull. MIP*. 2008. 8: 335-344.
4. Rybalka OI. Varietal peculiarities of grain as a factor of stable quality. *Khraneniye i Pererabotka Zerna*. 2006. 5: 34-48.
5. Shevtchenko OI, Turchenyk LO. Stability of grain quality: A factor of weather peculiarities or inadequacy of technologies. *Scientific and Technical Bulletin of Myronivka Institute of Wheat*. 2008. 8: 371-387.

6. Popov SI. Formation of winter wheat grain yield and quality in the eastern Steppe of Ukraine. *Agrobiology: Collection of Scientific Papers*. Bila Tserkva White church, 2009. 1 (64): 128-137.
7. Pavlov AN, Voleydt LP. Increasing winter wheat grain quality by late nitrogen application. *Foliar feeding of wheat*. Moscow: Kolos, 1978. 59-64.
8. Popov SI. Winter wheat grain yield and quality, depending on predecessors and fertilization systems in the eastern Steppe of Ukraine. *Bull. of Lviv National Agrarian University (Series "Agronomy")*, Lviv, 2010. 14 (2): 83-89.
9. Kuleshov OO. Grain yield and quality of winter wheat varieties, depending on predecessors and sowing schedules in the southeastern part of the steppe zone. *Bull. of the Institute of Grain Farming*. – Dnipropetrovsk, 2008. 33/34: 92-95.
10. Panchenko IA, Yurchenko PH et al. Varietal specificity of expression of winter wheat grain quality indices related to growing conditions. *Selektsiya i Nasinnytsnvo*. Kharkiv, 1993. 75: 28-31.

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Попов С. И., Фурсова А. К., Авраменко С. В., Леонов О.Ю.

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН

пшеница озимая, предшественник, система удобрения, качество зерна, содержание белка и клейковины в зерне

Приведены результаты многолетних исследований (1998-2012 гг.) изучения влияния системы основного удобрения и погодных условий года на основные показатели качества зерна пшеницы озимой после предшественников чёрный пар и горох на зерно. Установлена высокая эффективность органо-минерального основного удобрения на фоне применения защитного комплекса, что способствует получению зерна 2-3 класса.

Цель исследований. Установить влияние основного удобрения в севообороте в зависимости от предшественника и погодных условий года на формирование основных показателей качества зерна пшеницы озимой.

Результатами исследований установлено, что независимо от предшественника содержание белка и клейковины в зерне существенно возрастало в годы с показателем ГТК за вегетационный период меньше 1,00 и уменьшалось при ГТК больше 1,0. Так, в годы с ГТК в пределах 0,44-0,97 содержание белка в зерне после предшественника чёрный пар составлял от 12,89 % до 15,37 %, а после гороха – от 12,81 % до 15,07 %, тогда как при ГТК больше 1,00 содержание белка в зерне уменьшалось в среднем до 11,63-13,75 % после чёрного пара и до 10,77-13,38 % – после гороха на зерно.

С повышением фона питания во все годы исследований наблюдали повышение показателей качества зерна в сравнении с контролем (без удобрений). Так, в среднем за 1998-2012 гг. на контроле содержание белка в зерне после предшественников чёрный пар и горох на зерно составлял соответственно 12,71 % и 12,47 %, на фоне последействия навоза – соответственно до 13,21 % и 12,84 %, а в варианте последействия навоза + $N_{30}P_{30}K_{30}$ – соответственно 13,86 % и 13,70 %.

Установлена зависимость содержания клейковины в зерне пшеницы озимой от гидротермического коэффициента за вегетационный период в годы выращивания. Для формирования высокого содержания клейковины в зерне показатель ГТК за вегетационный период пшеницы озимой должен быть в границах 0,5-1,0.

После обоих предшественников наибольшее содержание клейковины в зерне формировалось на фоне последействия навоза + $N_{60}P_{60}K_{60}$ и в среднем за годы исследований составляло 33,53 % после чёрного пара и 30,85 % – после гороха на зерно.

Итак, фоны питания последействие навоза + $N_{30}P_{30}K_{30}$ и последействие навоза + $N_{60}P_{60}K_{60}$ по содержанию клейковины в зерне пшеницы озимой оказались равнозначными.

Наилучшие показатели качества клейковины (I группа) после предшественников чёрный пар и горох на зерно были получены в годы с показателем ГТК за вегетационный период пшеницы озимой выше 1,5. Фоны питания на качество клейковины существенно не влияли, этот показатель в большей степени зависел от погодных условий вегетационного периода, особенно в период налива-дозревания зерна.

Таким образом, при условиях засушливого весенне-летнего вегетационного периода пшеницы озимой при обеспечении соответствующего питательного режима высокое качество зерна возможно получать без применения внекорневых подкормок.

Выводы. Наивысшие показатели содержания белка (13,70-13,86 %) и клейковины (29,65-32,92 %), а также наивысшую и наиболее стабильную окупаемость удобрений за счёт повышения содержания белка (в среднем 0,010-0,011 %) и клейковины (0,022–0,033 %) в зерне пшеницы озимой после предшественников чёрный пар и горох на зерно обеспечивала органо-минеральная система удобрения в севообороте, которая включала внесение навоза (30 т/га) и основное минеральное удобрение в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$. После обоих предшественников наибольшее содержание клейковины в зерне формировалось на фоне последействия навоза + $N_{60}P_{60}K_{60}$ и в среднем за годы исследований составило 33,53 % после чёрного пара и 30,85 % – после гороха на зерно. Наивысшие показатели содержания клейковины в зерне пшеницы озимой после предшественников чёрный пар и горох на зерно получены в годы с ГТК за вегетационный период в границах 0,5-1,0.

FORMATION OF WINTER WHEAT GRAIN QUALITY DEPENDING ON FERTILIZATION SYSTEM UNDER DIFFERENT WEATHER CONDITIONS

Popov S.I., Fursova A.K., Avramenko S.V., Leonov O.Yu.

Plant Production Institute nd. a V.Ya. Yuryev of NAAS

winter wheat, predecessor, fertilization system, grain quality, protein and gluten contents in grain

The results of many-year (1998-2012) studies on effects of basic fertilization system and weather conditions on the main parameters of winter wheat grain quality after autumn fallow and pea for grain predecessors are summarized. High efficiency of organic and mineral basic fertilization on protective complex background was demonstrated, which contributes to obtainment of class II-III grain.

Purpose of Research. To evaluate the influence of basic fertilizer in crop rotation on the formation of the main parameters of winter wheat grain quality, depending on predecessor and weather conditions.

The study results show that, regardless of predecessor, protein and gluten contents in grain increased significantly in the years with HTI below 1.00 throughout the growing season and decreased, when HTI was higher than 1.0. For example, in the years with HTI within 0.44-0.97 protein content in grain after autumn fallow predecessor ranged from 12.89% to 15.37% and after pea - from 12.81% to 15.07%, whereas with HTI higher than 1.00 protein content in grain reduced on average to 11.63-13.75% after autumn fallow and to 10.77-13.38% after pea for grain.

When fertilizer background was enhanced, we observed a rise in grain quality parameters compared with the control (without fertilizers) across all the study years. For example, for the period of 1998-2012 in the control the average protein content in grain was 12.71% and 12.47% after autumn fallow and pea for grain, respectively; on manure aftereffect background it increased to 13.21% and 12.84%, respectively; and in the variant of manure aftereffect + N30P30K30 - to 13.86% and 13.70%, respectively.

Dependence of gluten content in winter wheat grain on the hydrothermal index during the growing season was noticed over the cultivation years. To obtain high gluten content in grain, HTI during the growing season of winter wheat should be in the range of 0.5-1.0.

After the both predecessors, the highest gluten content in grain was obtained on manure aftereffect + N60P60K60 background, and on average over the study years it was 33.53% after autumn fallow and 30.85% after pea for grain.

Hence, nutrition backgrounds of manure aftereffect + N30P30K30 and manure aftereffect + N60P60K60 were equivalent in terms of gluten content in winter wheat grain.

The best parameters of gluten quality (group I) after autumn fallow and pea for grain predecessors were obtained in the years with HTI exceeding 1.5 during the growing season of winter wheat. Nutrition backgrounds had no significant effect on gluten quality; this parameter to a greater degree depended on weather conditions of the growing season, especially during the period of grain filling-afterripening.

Thus, under the conditions of dry spring-summer growing season of winter wheat, one can obtain grain of high quality without foliar application, providing the appropriate nutrient regimen.

Conclusions. The highest protein (13.70-13.86%) and gluten (29.65-32.92%) contents as well as the best and most stable fertilizer cost recovery due to increasing in protein (on average by 0.010-0.011 %) and gluten (0.022-0.033%) contents in winter wheat grain after autumn fallow and pea for grain predecessors were provided by organic-mineral fertilization system in crop rotation, which involved manure (30 t / ha) and basic mineral fertilizer at the dose of N30P30K30. After the both predecessors, the highest gluten content in grain was formed on manure aftereffect + N60P60K60 background, and on average over the study years it was 33.53% after autumn fallow and 30.85% after pea for grain. The highest gluten content in winter wheat grain after autumn fallow and pea for grain predecessors was recorded in the years with HTI in the range of 0.5-1.0 during the growing season.