

rape) and late mixtures (corn + blue lupin (*Lupinus angustifolius*), grass sorghum (*Sorghum sudanesis*) + austrian winter pea (*Pisum arvense*), cockspear grass (*Echinochloa frumentasea*) + oil radish (*Raphanus sativus* var. *oleifera*) as well as stubble mixtures (cockspear grass (*Echinochloa frumentasea*) + oil radish (*Raphanus sativus* var. *oleifera*) and grass sorghum (*Sorghum sudanesis*) + oil radish (*Raphanus sativus* var. *oleifera*). The investigations were conducted under different fertilization systems (organic system with application of complex granular organic fertilizer in the form of preparation Gumigran in the dose of 250 kg/ha and mineral system with application of mineral fertilizers in the dose of  $N_{45}P_{30}K_{45}$ ). Botanical composition, performance and quality were studied at the State Enterprise "Chabany" of NRC "Institute of Agriculture of NAAS" on dark-grey soil. The experiment was laid out in spring with sowing annual crop mixtures in optimum terms.

Mixtures of grass sorghum (*Sorghum sudanesis*) + austrian winter pea (*Pisum arvense*) in main and stubble crops and corn + blue lupin (*Lupinus angustifolius*) were most productive. Dry matter of these annual crop mixtures accumulated much less crude protein and more crude fiber in comparison with traditional annual crop mixtures (vetch + oat and triticale + winter rape).

УДК 633.11«324»:631.5

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

*Хорішко С. А.*

ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН

В умовах північного степу України досліджено вплив строків сівби та рівня мінерального живлення на формування показників якості пшениці озимої розміщеної після стернового попередника. Встановлено оптимальні строки сівби та рівень мінерального живлення, що забезпечують отримання зерна пшениці озимої 3 класу якості в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах регіону.

*Ключові слова:* пшениця озима, строк сівби, мінеральне живлення, якість зерна

**Постановка проблеми.** Важливе значення у агротехніці вирощування пшениці озимої має не лише зернова продуктивність рослин, але і її якість. Зазвичай про якість пшениці судять по її придатності для виробництва певної продукції. Майже вся пшениця використовується, головним чином, на харчування людини у вигляді борошна або крупи. Якість зерна пшениці озимої характеризується багатьма показниками: фізичними, хімічними, технологічними. Розміри, форма зернівки та її маса визначають такий важливий показник, як натура зерна [1].

Вміст білка і клейковини в зерні характеризують його якість, яка є вирішальним показником при визначенні ціни на зерно. Згідно діючого стандарту в Україні до продовольчого можна відносити те зерно, в якому вміст білка перевищує 10,5%, а клейковини – 18% [2].

В комплексі агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення якості зерна пшениці озимої розміщеної після непарових попередників першочергове значення має встановлення оптимальних строків сівби, норм висіву насіння, рівня мінерального живлення, а також ефективних прийомів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами тощо [3].

**Мета досліджень** полягала в встановленні впливу строків сівби та рівня мінерального живлення на основні показники якості: натуру зерна, вміст у ньому білка та клейковини, якість клейковини та склоподібність за вирощування пшениці озимої після ячменю ярого в умовах північної частини Степу України.

**Матеріал і методика досліджень.** Польові досліди з вивчення строків сівби та рівня мінерального живлення пшениці озимої після ячменю ярого, проводилися у 2008–2011 рр. у дослідному господарстві «Дніпро» ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України (Дніпропетровська область). Ґрунтовий покрив дослідної ділянки – чорнозем звичайний малогумусний слабоеродований. Вміст гумусу в орному шарі 3,2–3,4%, загального азоту 0,22–0,24%, рухомого фосфору 120–141 мг/кг, обмінного калію 112–119 мг/кг (по Чирикову).

Дослідження проводилися у польовому трифакторному досліді. Закладали досліди методом послідовних ділянок, систематичним способом. Площа елементарної ділянки 60 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>, повторність в досліді – триразова.

Після збирання ячменю ярого здійснювали подрібнення пожнивних решток дисковими луцильниками або важкими дисковими боронами. В подальшому проводили мілкий обробіток ґрунту культиваторами КПЕ–3,8 на глибину 10–12 см. Насіння протруювали препаратом Селест Топ з нормою витрати 2,0 л/т насіння. Висівали пшеницю озиму сорту Литанівка в 5 строків (5.09, 15.09, 25.09, 5.10 та 15.10) з нормою висіву 5 млн шт. схожих насінин/га (сівалкою СН–16) суцільним рядковим способом, на глибину – 5–6 см. З метою покращення умов для його проростання та збереження вологи проводили коткування ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗККШ–6А.

Система застосування добрив включала в себе фонове внесення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> перед сівбою пшениці озимої, внесення N<sub>30</sub> рано навесні по мезло-талому ґрунту (МТГ) та локальне внесення азоту дозами N<sub>30</sub>, N<sub>60</sub>, N<sub>90</sub> в фазу повного кушіння.

Закладка дослідів, обліки та спостереження проводили згідно з загальноприйнятими методиками та рекомендаціями [4, 5].

**Результати досліджень.** В результаті проведених досліджень встановлено, що вплив погодних умов на накопичення білка та клейковини в зерні пшениці озимої, що висівалася після ячменю ярого, був достатньо суттєвим і знаходився в прямій залежності від гідротермічного режиму протягом весняно-літнього періоду вегетації, особливо на завершальних її етапах. Так, найбільша кількість білка у зерні пшениці озимої формувалася у 2009 р., коли в період від початку молочного стану зерна до кінця воскової стиглості був відмічений підвищений температурний режим та ґрунтова посуха. Менша кількість білка формувалась в зерні пшениці у 2010 та 2011 рр., коли в період наливу зерна встановлювалася прохолодна погода з підвищеною вологістю повітря.

Таким чином, за роки проведення досліджень, складалися, як сприятливі, так і несприятливі умови для формування показників якості зерна пшениці озимої, тому вважаємо за доцільне привести усереднені експериментальні дані щодо формування показників якості зерна, залежно від досліджуваних технологічних заходів. Це, на нашу думку, найповніше відобразить особливості формування якості зерна пшениці озимої за розміщення її після ячменю ярого в умовах північної частини Степу України.

Експериментальні дані свідчать, що показники якості зерна пшениці озимої залежали від строку сівби. Так, у середньому за роки досліджень на ділянках за раннього строку сівби (5 вересня), рослини формували зерно, з вмістом білка 10,7% та клейковини 22,5%, яке відповідало 5 класу (табл. 1).

**Таблиця 1.** Якість зерна пшениці озимої залежно від строків сівби, 2009-2011 рр.

Строки сівби	Натура зерна, г/л	Вміст в зерні, %		ВДК, о.п.	Склопо-дібність, %	Клас зерна
		білка	клейковини			
05.09	774	10,7	22,8	94	68,1	5
15.09	780	11,3	24,3	90	70,8	3
25.09	771	11,3	25,0	88	71,2	3
05.10	765	11,6	25,6	93	71,6	3
15.10	765	11,7	27,3	95	73,5	3

Примітка: показники наведені на фоні внесення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> по МТГ + N<sub>60</sub> локально, за ДСТУ 3768:2010

Зміщення строків сівби в сторону пізнього призводило до збільшення кількості білка в зерні. Так за сівби 15 та 25 вересня формувалося зерно з вмістом білка 11,3%, яке відповідало 3 класу якості. За сівби 5 та 15 жовтня було сформоване зерно 3 класу, з вмістом білка від 11,6 та 11,7% відповідно. Аналогічна тенденція, в формуванні пшеницею зерна з більшим вмістом білка за пізніх строків сівби, була відмічена і у вмісті клейковини. Так, найменша її кількість в зерні була сформована за раннього строку (5 вересня) – 22,8%, а найбільша за пізнього (15 жовтня) – 27,3%.

При аналізі показників якості клейковини (пружності, розтяжності, в'язкості) на приладі ВДК, нами не було виявлено суттєвого впливу строків сівби на цей показник. Так, в наших досліджах формувалася задовільно слабка клейковина (88–95 одиниць приладу), що відповідала II групі якості.

Дослідженнями встановлено, що натурна маса зерна змінювалася залежно від строків сівби. Так, найвищою вона була за сівби 15 вересня і становила 780 г/л. Дещо меншою вона була за сівби 5 та 25 вересня – 774 та 771 г/л, відповідно. Найменшими ж показники натурної маси були відмічені за сівби в пізні строки (5 та 15 жовтня) і за обох строків становили 765 г/л.

Склоподібність – є цінним технологічним показником зерна пшениці. Цей показник у наших дослідженнях теж залежав від строків сівби. Так, найвищою склоподібність була за сівби в пізній строк (15 жовтня) і становила 73,5%, а найнижчою за сівби в ранній (5 вересня) – 68,1%.

Певні переваги в якості зерна більш пізніх посівів значною мірою пояснюються кращими умовами живлення, які, в свою чергу, були обумовлені невисоким коефіцієнтом продуктивного кушіння рослин цих строків, а також істотною часткою загибелі рослин пізніх строків сівби протягом всього періоду вегетації, від чого залежала забезпеченість та ефективність використання озимою пшеницею основних елементів живлення. Таким чином, найбільший вміст білка (11,3–11,7%) та клейковини (24,3–27,3%) в зерні пшениці озимої розміщеної після ячменю ярого отримано за сівби у період з 15 вересня до 15 жовтня. Оцінка якості зерна при сівбі в цей проміжок часу відповідала 3 класу.

Важливим заходом у збільшенні врожаю та поліпшенні якості зерна пшениці озимої є застосування азотних підживлень. Аналіз літературних джерел показує, що ефективність цього технологічного заходу залежить від багатьох факторів, найголовнішими з яких є рівень забезпеченості ґрунту елементами живлення, погодні умови року, сортові особливості та ін. [1, 3].

Отримані експериментальні дані показують, що якість зерна пшениці озимої за період проведення досліджень суттєво залежала від застосування азотних підживлень.

Найвищий вміст білка (11,3–11,5%) та клейковини (24,3–25,2%) в зерні пшениці озимої за сівби 15–19 вересня було отримано на ділянках, де вносили азотні добрива дози  $N_{60}$  та  $N_{90}$  наприкінці фази кушіння локально, при цьому формувалося зерно 3 класу якості. Із зменшенням дози локального підживлення до  $N_{30}$  та  $N_0$  вміст білка в зерні зменшувався до 10,5 та 10,2%, а кількість клейковини – до 22,6 та 21,3%. Без застосування підживлень ці показники були найменшими і становили 9,6 та 19,8%, відповідно (табл. 2).

**Таблиця 2.** Якість зерна пшениці озимої залежно від рівня мінерального живлення, 2009-2011 рр.

Способи внесення та дози мінерального живлення	Натура, г/л	Вміст в зерні, %		ВДК, о.п.	Склоподібність, %	Клас зерна
		білка	клейковини			
Фон ( $N_{60}P_{60}K_{30}$ )	770	9,6	19,8	78	52,8	6
Фон+ $N_{30}$ по МТГ	772	10,2	21,3	93	61,1	6
Фон+ $N_{30}$ по МТГ + $N_{30}$ локально	776	10,5	22,6	90	68,2	5
Фон+ $N_{30}$ по МТГ + $N_{60}$ локально	780	11,3	24,3	90	70,8	3
Фон+ $N_{30}$ по МТГ + $N_{90}$ локально	776	11,5	25,2	91	73,1	3

Примітка: показники наведені за сівби 15.09 за ДСТУ 3768:2010

Показники натурної маси зерна також варіювали під впливом азотних підживлень. Так, найбільша натурна маса була при локальному підживленні дозою N<sub>60</sub> і становила 780 г/л. Як збільшення, так і зменшення дози азотного підживлення на 30 кг/га д. р. призводило до незначного зниження її маси, а найменшою вона була на фоні без застосування підживлень – 770 г/л.

Дослідженнями встановлено, що застосування азотних підживлень збільшує частку склоподібних зерен у пшениці озимої. Найменша склоподібність зерен була на ділянках без підживлення і становила 52,8%. При внесенні 30 кг/га д. р. азоту поверхнево по мерзло-талому ґрунті кількість склоподібних зерен збільшувалася на 8,3%. Наступне підживлення дозами N<sub>30</sub>, N<sub>60</sub> та N<sub>90</sub> підвищувало цей показник на 15,4; 18,0 та 20,3%, відповідно.

Таким чином, отримані експериментальні дані в наших дослідженнях свідчать, що науково-обґрунтований вибір оптимальних параметрів агротехніки, а саме строків сівби та раціонального азотного живлення позитивно позначається не тільки на величині врожаю пшениці озимої, але і на біохімічних та технологічних властивостях зерна.

#### Список використаних джерел

1. Жемела Г. П. Агротехнічні основи підвищення якості зерна / Жемела Г. П., Мусатов А. Г. – К.: Урожай, 1989. – 160 с.
2. ДСТУ 3768:2010. Пшениця. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 19 с.
3. Панасик М. Г. Урожай та якість зерна озимої пшениці залежно від удобрення та попередників у сівозміні / М. Г. Панасик // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 9 – С. 72–73.
4. Доспехов Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 336 с.
5. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами // Под редакцией В. С. Цыкова и Г. Р. Пикуша. – Днепропетровск, 1983. – 46 с.

#### References

1. Zemela GP, Musatov AG. Agro-technical bases of grain quality improvement. Kyiv: Urozhai, 1989. 160.
2. State Standard of Ukraine 3768:2010. Wheat. Specifications. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2010. 19.
3. Panasyk MG. Winter wheat grain yield and quality, depending on fertilizers and predecessors in crop rotation. Visnyk Agrarnoi Nauky. 2005. 9: 72–73.
4. Dospikhov BA. Methodology of experimental work. Moscow: Kolos, 1985. 336.
5. Guidelines for conducting field experiments with cereals, legumes and fodder crops. Ed. by VS Tsykova and GR Pikush. Dnepropetrovsk, 1983. 46.

### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ

*Хоришко С.А*

ГП ОХ «Днепр» ГУ Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины  
isgsz@ukr.net

*Ключевые слова:* пшеница озимая, срок сева, минеральное питание, качество зерна

Большое значение в агротехнике выращивания озимой пшеницы имеет не только зерновая продуктивность растений, но и ее качество. Обычно о качестве пшеницы судят по ее пригодности для производства определенной продукции. Почти вся пшеница используется, главным образом, для питания человека в виде муки или крупы. Качество зерна озимой пшеницы характеризуется многими показателями: физическими, химическими, технологическими.

Полевые опыты по изучению сроков сева и уровня минерального питания пшеницы озимой после ячменя ярового проводились в 2008-2011 гг. в опытном хозяйстве «Днепр» ГП Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины (Днепропетровская область).

Высевали пшеницу озимую сорта Литанівка в 5 сроков (5.09, 15.09, 25.09, 5.10 и 15.10) с нормой высева 5 млн. шт. всхожих семян / га (сеялкой СН-16) сплошным строчным способом на глубину - 5-6 см.

Система применения удобрений включала в себя фоновое внесение  $N_{60}P_{60}K_{30}$  перед посевом пшеницы озимой, внесение  $N_{30}$  р – рано весной по мёрзло-талой почве (МТП) и локальное внесение азота дозами  $N_{30}$ ,  $N_{60}$ ,  $N_{90}$  в фазу полного кущения.

Цель исследований заключалась в установлении влияния сроков сева и уровня минерального питания на основные показатели качества: натуру зерна, содержание в нем белка и клейковины, качество клейковины и стекловидность при выращивании пшеницы озимой после ячменя ярового в условиях северной Степи Украины.

По результатам экспериментальных исследований установлено, что наибольшее содержание белка (11,3-11,7%) и клейковины (24,3-27,3%) в зерне пшеницы озимой, размещенной после ячменя ярового, получено при посеве в период с 15 сентября по 15 октября. Оценка качества зерна при посеве в этот промежуток времени соответствовала 3 классу.

Полученные экспериментальные данные показывают, что качество зерна пшеницы озимой за период проведения исследований существенно зависело от применения азотных подкормок. Так, высокое содержание белка (11,3-11,5%) и клейковины (24,3-25,2%) в зерне пшеницы озимой при посеве 15-19 сентября было получено на участках, где вносили азотные удобрения дозами  $N_{60}$  и  $N_{90}$  в конце фазы кущения локально, при этом формировалось зерно 3 класса качества. С уменьшением дозы локальной подкормки в  $N_{30}$  и  $N_0$  содержание белка в зерне уменьшалось до 10,5 и 10,2%, а количество клейковины - до 22,6 и 21,3%. Без применения подкормок эти показатели были наименьшими и составляли 9,6 и 19,8%, соответственно.

Таким образом, полученные экспериментальные данные в наших исследованиях показывают, что научно обоснованный выбор оптимальных параметров агротехники, а именно сроков сева и рационального азотного питания положительно сказывается не только на величине урожая пшеницы озимой, но и на биохимических и технологических свойствах зерна.

## **FEATURES OF FORMATION OF WINTER WHEAT GRAIN QUALITY INDICES, DEPENDING ON AGROTECHNICAL GROWING METHODS**

*Khorishko S. A.*

Experimental Farm “Dnipro” of the State Institution “Institute of Agriculture of the Steppe Zone” of  
NAAS  
isgsz@ukr.net

**Keywords:** *winter wheat, sowing time, mineral nutrition, grain quality*

Not only is grain productivity of plants of great importance, but also its quality is significant in winter wheat cultivation agrotechnology. Wheat quality is usually assessed by its suitability for production of specific products. Almost all wheat is used mainly for human food as flour or groats. Winter wheat grain quality is characterized by many indices: physical, chemical, technological.

Field experiments on sowing time and mineral nutrition level of winter wheat after spring barley as a predecessor were carried out in 2008-2011 at the Experimental Farm «Dnipro» of the State Institution “Institute of Agriculture of the Steppe Zone” of NAAS of Ukraine (Dnipropetrovsk region).

The winter wheat variety Lytanivka was sown in 5 terms (5.09, 15.09, 25.09, 5.10 and 15.10) with the sowing rate of 5 million germinable seeds/ha (with a grain seeder SN-16) by solid gutter planting at the sowing distance of 15 cm at the depth of 5-6 cm.

The fertilization system included background application of  $N_{60}P_{60}K_{30}$  before winter wheat sowing, application of  $N_{30}$  into frozen-thawed soil (FTS) in early spring, and local application of nitrogen in the doses of  $N_{30}$ ,  $N_{60}$ ,  $N_{90}$  in full tillering phase.

The research aim was to estimate influence of sowing time and mineral nutrition level on the main indices of quality: grain-unit, protein and gluten contents in grain, gluten quality and kernel hardness upon winter wheat growing after spring barley in the Northern Steppe of Ukraine.

The experimental results studies show that the highest contents of protein (11.3-11.7%) and gluten (24.3-27.3%) in winter wheat grain sown after spring barley were obtained by planting within the period from September, 15 to October, 15. Grain quality upon sowing within this period corresponded class 3.

The experimental data demonstrate that over the study period winter wheat grain quality significantly depended on use of nitrogen fertilizers. Thus, the highest protein (11.3-11.5%) and gluten (24.3-25.2%) contents in winter wheat grain upon seeding on September, 15-19 were obtained in plots, where nitrogen fertilizers were locally applied in the doses of  $N_{60}$  and  $N_{90}$  in late tillering phase, under these conditions grain of class 3 quality was formed. With decreasing doses of local fertilization to  $N_{30}$  and  $N_0$ , protein content in grain decreased to 10.5 and 10.2%, and gluten content – to 22.6 and 21.3%. Without fertilizer application, these indices were the lowest and were 9.6 and 19.8%, respectively.

Thus, our experimental data indicate that scientifically-based selection of optimal parameters of farming practices, such as sowing time and balanced nitrogen nutrition has a positive impact not only on winter wheat yield, but also on biochemical and technological properties of grain.

УДК 632.51:93

## РАЦІОНАЛЬНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ НА ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

*Широкоступ О. В.*

Національний університет біоресурсів і природокористування

Для успішного вирощування посівів буряків цукрових важливим фактором є забезпечення рослин культури мінеральним живленням у тому числі і мікроелементами. Серед відомих препаратів з мікроелементами для позакоренових підживлень широке застосування має Вуксал. Метою проведених у 2010-2013рр. польових дрібноділянкових досліджень було визначення найбільш раціональних систем застосування Вуксалу на посівах буряків цукрових. Встановлено, що найбільш раціонально проводити систему послідовних обприскувань (4-х) листків культури розчинами мікродобрих. Підвищення урожайності становило 7%, рівня цукристості коренеплодів – 0,28%.

Експериментальними дослідженнями показано, що концентрація хлорофілу як головного компоненту, що забезпечує здійснення процесів фотосинтезу, змінюється в листках рослин буряків цукрових протягом вегетації і досягає максимуму в другу декаду липня. Вивчення впливу мікродобрих на вміст хлорофілу показало, що їх нанесення на листки рослин культури позитивно впливало на процес підвищення хлорофілу в них. Найбільш тривале підвищення вмісту хлорофілу в листках було досягнуто у досліді системою послідовних обприскувань мікродобривами.

Найвища урожайність коренеплодів у досліді становила 59,3 т/га з вмістом цукру у них 16,88 % і збором цукру - 10,0 т/га, тобто перевищувала аналогічні показники на контролі на 7 % і 0,28 % відповідно.