

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ПІД ВПЛИВОМ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ

Г.М. Господаренко, доктор сільськогосподарських наук

І.Ю. Ткаченко, аспірант

Уманський національний університет садівництва

Описано особливості живлення пшениці спельти азотом у Правобережному Лісостепу України. Вивчали вплив різних доз азотних добрив на вміст білка і клейковини в зерні. В досліді вирощували сорт пшениці спельти Зоря України. Дослідження проводили на дослідному полі Уманського НУС упродовж 2011 – 2013 років. Показано вплив різних підживлення на вміст білка і клейковини в зерні. Встановлено, що на вміст білка і клейковини в пшениці спельті, великий вплив мали погодні умов, строки та способи внесення азотних добрив. Показано вплив різних норм азотних добрив на вміст білка і клейковини в пшениці спельти. Обраховано вихід білка з 1 гектара посівної площі. Зібрано рекомендації щодо застосування азотних добрив з метою підвищення якості зерна пшениці спельти.

Ключові слова: пшениця спельта, азотні добрива, фосфор, калій, білок, клейковина.

Нині помітно посилилась увага до якості зерна пшениці – багатогранної проблеми, що стала для цієї важливої світової продовольчої культури, без перебільшення, питання № 1. У світі набувають популярності хліб і хлібопродукти з цілого зерна, харчова цінність яких значно вища, ніж продуктів виготовлених з рафінованого борошна. Не стояли на місці й технології оцінки якості зерна та борошна пшениці. З'явилися досконаліші прилади, що дозволяють здійснювати всебічну об'єктивну оцінку цілої низки показників якості зерна і борошна [1].

Пшениця озима серед зернових колосових культур найвибагливіша до умов живлення, насамперед азотом. Висока вимогливість цієї культури до живлення пояснюється тим, що її коренева система характеризується невисокою здатністю засвоювати елементи живлення з важкорозчинних сполук ґрунту. Азот і зольні елементи живлення рослини використовують в основному у вигляді мінеральних сполук через кореневу систему, а також можуть засвоювати у вигляді водних розчинів солей через листки. На цьому ґрунтується позакореневе листкове живлення культурних рослин [2, 3]. Висока реакція пшениці на азот і підвищена стійкість проти вилягання її сучасних сортів відкриває великі можливості для впровадження нових ефективних прийомів у технологічний процес вирощування цієї культури. Тому в комплексі заходів для розроблення технології вирощування пшениці озимої в певних ґрунтово-кліматичних умовах вирішальна роль належить насамперед азотним добривам. Як доводить практичний досвід, за допомогою простого збільшення норми азотних добрив не вдається істотно підвищити якість зерна пшениці озимої. Проблема оптимізації азотного живлення включає вирішення двох завдань: оптимальний розподіл визначеної норми добрив на кілька строків внесення і розроблення методики встановлення оптимальних доз

азоту з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, попередників і сортових особливостей. Зазвичай зернові культури засвоюють азот у такій динаміці, %: проростання і сходи – 8, кушіння – 28, вихід у трубку – 36, колосіння і цвітіння – 2, налив зерна – 16 [4 – 6].

Спельта – давня європейська півчаста пшениця. Вона має досить значні переваги: високий коефіцієнт кушіння, невибагливість до умов вирощування, висока склоподібність зерна, не осипається та не пошкоджується птахами і комахами, рослини стійкі до перезволоження; порівняно скоростигла, холодостійка та зимостійка [7].

Спельта містить 18 незамінних амінокислот, які не можуть бути отримані з тваринною їжею. Також вона багатша ненасиченими жирними кислотами і клітковиною, ніж звичайна пшениця. Клітковина відрізняється структурою складових амінокислот [8, 9]. Зерно спельти має вищу в порівняно з м'якою пшеницею енергетичну цінність, містить більше жирів, бета-каротину ретинолу; має більш розтягну, але менш еластичну клейковину. Борошнистий ендосперм у поєднанні високим умістом білка і високою в'язкістю за показником амілографу є сприятливими властивостями для виготовлення тортів і кондитерських виробів [10 – 12].

Для спельти характерний високий вміст білка в зерні (у деяких зразків до 25%) та клейковини – до 50%, але вона слабка, тому борошно зазвичай використовується як компонент під час випікання хліба. Завдяки високій водоутримувальній здатності борошна, хліб, випечений з нього, довго не черствіє. Негативними властивостями спельти є важкий вимолот зерна (півчастість), ламкість колосового стрижня, відносно довгий вегетаційний період, слабка посухостійкість. Однак важкість вимолоту можна віднести і до позитивних ознак, бо міцні луски забезпечують захист зернівок і молодих паростків від шкідливих чинників навколишнього природного середовища [13 – 15].

Пшениця спельта є малодослідженим видом, зокрема новий сорт Зоря України. Вона є високобілковою культурою. Попит на високоякісне зерно пшениці, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках досить великий [16], а вирощувана в Україні пшениця високої якості не покриває потреб навіть внутрішнього ринку. Тому актуальним є вивчення питання оптимізації живлення та удобрення пшениці спельти з урахуванням сортогенетичних і органоутворюючих особливостей.

Мета досліджень. Мета дослідження – встановити оптимальні строки, дози і норми внесення азотних добрив під пшеницю спельту в Правобережному Лісостепу України.

Методика проведення досліджень. Дослідження проведено на дослідному полі Уманського НУС упродовж 2011 – 2013 років.

Завданням дослідження було встановити оптимальні норми і строки внесення азотних добрив на фоні $P_{60}K_{60}$ під пшеницю спельту на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому Правобережному Лісостепу.

Предмет дослідження – оптимізація азотного живлення пшениці спельти на чорноземі опідзоленому застосуванням різних норм, строків і способів внесення азотних добрив.

У досліді вирощували сорт пшениці спельти Зоря України. Попередником був горох. Варіанти розміщувались в досліді послідовно, повторність досліду

триразова. Площа дослідної ділянки – 72 м², облікової – 40 м². Відповідно схеми досліду вносили аміачну селітру (34% N, ГОСТ 2 – 85), карбамід (46% (NH₂)₂CO ГОСТ 2081 – 92), суперфосфат гранульований (19,5% P₂O₅, ГОСТ 5956 – 78), калій хлористий (60% K₂O, ГОСТ 4568 – 95). Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, а азотні – відповідно схеми досліду: під передпосівну культивування, у підживлення напровесні, в фазах кушіння, виходу в трубку, а також проводили позакореневе підживлення карбамідом.

Вміст білка в зерні визначали за ДСТУ 4117:2007 [17], клейковини – за ГОСТ 13586.1 – 68 [18]. Згідно ДСТУ 4362:2004 Якість ґрунту. Показники якості ґрунтів, чорнозем опідзолений на дослідних ділянках мав підвищений вміст гумусу, вміст азоту лужногідролітичних сполук був низький, рухомих сполук фосфору і калію – середній, реакція ґрунтового розчину – слабо-кисла. Погодні умови в роки досліджень були різними, що і вплинуло на врожайність і якість зерна пшениці спельти. У 2011 і 2013 рр. були сприятливі умови впродовж вегетації, а в 2012 – посушливі для росту і розвитку рослин.

Весняне підживлення азотними мінеральними добривами – важливий захід для підвищення врожайності та якості зерна пшениці озимої. Перше підживлення було проведено напровесні з метою кращої регенерації рослин. Друге підживлення, спрямоване на формування високої продуктивності рослин, було виконано у фазу кушіння. У цей час відбувається утворення колосків у колосі, тому забезпечення рослин поживними речовинами стимулює формування добре озерненого колосу та підвищує продуктивну кущистість рослин. Третє підживлення проводили у фазу виходу в трубку. Четверте підживлення проводили обприскуванням посівів у фазу наливу зерна з метою формування повноцінного білково-клейковинного комплексу [19].

Дослідженнями проведеними впродовж трьох років, встановлено, що за рахунок посиленого азотного живлення можна виростити пшеницю з високим вмістом білка (табл. 1). В середньому за роки досліджень у варіанті без добрив вміст білка в зерні становив 14,2%, а клейковини – 27,5%. Найвищими ці показники було отримано у варіанті, де під основний обробіток ґрунту вносили P₆₀K₆₀, N₆₀ – напровесні по N₃₀ – у фазу кушіння та колосіння і проводили позакореневе підживлення – відповідно 23,1% білка і 49,4% клейковини. Високі показники також було отримано за дворазового підживлення – напровесні та в фазу кушіння в дозі N₆₀, що відповідно становили 21,2% і 44,2%.

Перше підживлення напровесні сприяло швидшому відростанню пшениці після перезимівлі, збільшувалась кущистість, відновлювалась густина стеблостою яка значною мірою визначає величину врожаю. Вміст білка за внесення N₁₂₀ у середньому за два роки досліджень у порівнянні до контролю (14,2%) підвищувався на 4,7 пункти.

Друге підживлення у фазу кушіння покращувало регенерацію рослин, збільшує кількість пагонів кушіння, сприяє кращому розвитку кореневої системи. Приріст білка при одноразовому підживленні N₆₀ становив 2,5 пункти порівняно з фосфорно калійним фоном (14,2%).

Третє підживлення у фазу виходу в трубку сприяло кращому виживанню продуктивного стеблостою, збільшенню кількості закладених колосків у колосі, підвищувалась посухостійкість рослин.

1. Уміст білка та клейковини в зерні пшениці спельти залежно від особливостей азотного живлення, %

| Варіант досліджу | 2011 р. | | 2012 р. | | 2013 р. | | Середнє за три роки | |
|---|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|---------------------|-------|
| | Клейк овина | Білок | Клейк овина | Білок | Клейк овина | Білок | Клейк овина | Білок |
| Без добрив (контроль) | 28,8 | 13,4 | 26,5 | 14,8 | 27,1 | 14,3 | 27,5 | 14,2 |
| P ₆₀ K ₆₀ (фон) | 29,6 | 13,8 | 26,3 | 14,7 | 27,2 | 14,2 | 27,7 | 14,2 |
| Фон + N ₆₀ | 34,9 | 16,4 | 36,2 | 17,0 | 35,4 | 16,8 | 35,5 | 16,7 |
| Фон + N ₉₀ | 36,5 | 17,3 | 38,1 | 18,1 | 37,1 | 17,9 | 37,2 | 17,8 |
| Фон + N ₁₂₀ | 39,1 | 18,5 | 39,7 | 19,3 | 40,0 | 19,0 | 39,6 | 18,9 |
| Фон + N ₃₀ + N ₃₀ | 36,2 | 17,1 | 42,4 | 20,1 | 37,8 | 18,2 | 38,8 | 18,5 |
| Фон + N ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀ * | 39,8 | 18,7 | 45,0 | 21,5 | 40,1 | 20,0 | 41,6 | 20,1 |
| Фон + N ₆₀ + N ₃₀ | 39,3 | 18,4 | 44,6 | 21,2 | 39,8 | 19,9 | 41,2 | 19,8 |
| Фон + N ₃₀ + N ₆₀ | 38,9 | 18,2 | 44,1 | 21,1 | 39,9 | 20,1 | 41,0 | 19,8 |
| Фон + N ₆₀ + N ₆₀ | 41,9 | 20,3 | 46,3 | 22,0 | 44,5 | 21,4 | 44,2 | 21,2 |
| Фон + N ₆₀ + N ₆₀ + N ₃₀ * | 45,1 | 21,9 | 50,2 | 23,2 | 48,3 | 23,0 | 47,9 | 22,7 |
| Фон + N ₃₀ + N ₆₀ + N ₃₀ | 41,6 | 20,0 | 47,0 | 22,2 | 45,1 | 21,9 | 44,6 | 21,4 |
| Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀ | 43,9 | 20,8 | 47,8 | 22,4 | 45,9 | 21,8 | 45,9 | 21,7 |
| Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀ * | 46,6 | 22,4 | 51,9 | 23,7 | 49,7 | 23,3 | 49,4 | 23,1 |
| <i>НІР</i> ₀₅ | 1,8 | 0,8 | 1,7 | 0,7 | 2,5 | 1,0 | – | – |

Примітка. * N₃₀ вносили позакоренево.

Позакоренево підживлення карбамідом у дозі 30 кг/га д.р. сприяло підвищення вмісту білка в середньому на 1,5%, а клейковини – на 2,7%. Внесення азотних добрив напровесні в середньому давало приріст вмісту білка 1,3%, а клейковини – 2,6%.

2. Збір білка з пшениці спельти, кг/га

| Варіант досліджу | 2011 р. | 2012 р. | 2013 р. | Середнє за три роки | До контролю, % |
|---|---------|---------|---------|---------------------|----------------|
| Без добрив (контроль) | 277 | 256 | 270 | 268 | – |
| P ₆₀ K ₆₀ (фон) | 336 | 295 | 320 | 317 | 18 |
| Фон + N ₆₀ | 483 | 394 | 469 | 449 | 67 |
| Фон + N ₉₀ | 538 | 447 | 533 | 506 | 88 |
| Фон + N ₁₂₀ | 601 | 503 | 591 | 565 | 111 |
| Фон + N ₃₀ + N ₃₀ | 511 | 474 | 491 | 492 | 84 |
| Фон + N ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀ * | 559 | 507 | 568 | 545 | 103 |
| Фон + N ₆₀ + N ₃₀ | 583 | 533 | 585 | 567 | 111 |
| Фон + N ₃₀ + N ₆₀ | 580 | 529 | 573 | 561 | 109 |
| Фон + N ₆₀ + N ₆₀ | 684 | 591 | 644 | 640 | 139 |
| Фон + N ₆₀ + N ₆₀ + N ₃₀ * | 738 | 624 | 711 | 691 | 157 |
| Фон + N ₃₀ + N ₆₀ + N ₃₀ | 684 | 606 | 653 | 648 | 142 |
| Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀ | 717 | 620 | 654 | 664 | 148 |
| Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀ * | 772 | 656 | 725 | 718 | 168 |

Примітка. * N₃₀ вносили позакоренево.

Збір білка у варіанті де на фосфорно-калійному фоні (P₆₀K₆₀) вносили азотні добрива у дозі 60 кг/га д. р. напровесні було отримано на 181 кг більший у

порівнянні до контролю (без добрив) в середньому за роки досліджень. Найбільший збір білка було отримано у варіанті де на Фоні (P₆₀K₆₀) вносили, N₆₀ напровесні, N₃₀ у фазу кущіння, N₃₀ – у фазу початку виходу в трубку і N₃₀ позакоренево, в порівнянні до контролю на 450 кг/га більше, або на 168%. Позакоренево підживлення сприяло збільшення збору білка в середньому на 41 кг/га або на 16%.

Висновок. Пшениця спельта добре реагує на покращення азотного живлення, що сприяє підвищенню вмісту білка і клейковини в зерні на 30 – 70% залежно від норм і строків внесення азотних добрив. Застосування азотних добрив у нормі 120 – 150 кг/га д. р. на фосфорно-калійному фоні дозволяє у 2 – 2,5 рази збільшити збір білка з одиниці площі посіву.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рибалка О.І. Якість пшениці та її поліпшення / О.І. Рибалка. — К.: Логос, 2011. — 496 с.
2. Починок В.М. Сучасний стан досліджень запасних білків пшениці / В.М. Починок, О.М. Радченко // Физиология и биохимия культ. растений. — 2011. — Т. 43. — №3. — С. 255 – 266.
3. Шевчук М. Й. Агрохімія / М. Й. Шевчук, С. І. Веремеєнко. — Рівне: НУВГП, 2011. — 728 с.
4. Ширинян М.Х. Сроки внесення азота под озимую пшеницу и почвенная диагностика / М.Х. Ширинян, Л.И. Леплявченко // Тез. докл. Всесоюзного совещания. Проблема азота в интенсивном земледелии. — Новосибирск, 1990. — С. 163.
5. Асланов Г.А. Влияние минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. — 2006. — №10. — С. 30 – 31.
6. Господаренко Г.М. Агрохімія / Г.М. Господаренко. — К.: Нічлава, 2010. — 350 с.
7. Пшеницы мира / [В. Ф. Дорофеев, Р. А. Удачин, Л. В. Семенова и др.]. — [2-е изд., перераб. И доп.]. — Л.: ВО Агропромиздат. Ленингр. отдние, 1987. — 560.
8. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / [Шелепов В. В., Маласай В. М., Пензев А. Ф., и др.] ; под. ред. В.В. Шелепова. — Мироновка, 2004. — 524 с.
10. Нінієва А.К. Генетичне різноманіття спельти озимої за господарськими ознаками в умовах східної частини Лісостепу України / А.К. Нінієва // Селекція і насінництво. — 2012. — Вип. 101. — С. 156 – 167.
11. Лисюк Г.М., Постнова О.М., Богуславський Р.Л. Перспектива використання продуктів переробки полби у харчових продуктах // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі / Збірник наукових праць. — Харків, ХДУХТ, 2005. — Вип. 1. — С. 224 – 230.
12. Schober, T. J., Bean, S. R., Kuhn M.: Gluten proteins from spelt (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) cultivars: A rheological and size-exclusion high-performance liquid chromatography study. // *Journal of Cereal Science*, V. 44. — 2006. — P. 161 –173.
13. Skrabanja V.; Kovac B.; Golob T.; Liljeberg H.E.; Bjorck I.M. E.; Kreft I. Effect of spelt wheat flour and kernel on bread composition and nutritional characteristics. // *Journal of agricultural and food chemistry*. — 2001. — V.49, No. 1. — P. 497 – 500.

14. Твердохліб О.В. Спельта і полба в органічному землеробстві / О.В. Твердохліб, О.В. Голік, А.К. Нінієва, Р.Л. Богуславський // Посібник українського хлібороба. — 2013. — С. 154 – 155.
15. Горн Е. Лучшее чем пшеница, но... / Евгений Горн // Фермерське господарство. — 2008. — № 4 (372). — С. 21 – 22.
16. Парій Ф.М. Оцінка господарськи цінних властивостей нового сорту пшениці спельти озимої Зоря України / Ф.М. Парій, О.Г. Сухомуд, В.В. Любич // Насінництво. — 2013. — № 5. — С. 5 – 6.
17. Бордюжа Н.П. Вплив норм добрив позакореневого внесення на врожайність та якість зерна пшениці озимої на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті / Н.П. Бордюжа // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених. — Умань, 2008. — С. 102 – 104.
18. Зерно та продукти його переробки. Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії: ДСТУ 4117:2007. — [Чинний від 2007 – 08 – 01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 4 с. — (Національний стандарт України).
19. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице: ГОСТ 13586.1 – 68. — М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1968. — 10 с.
20. Рекомендації з проведення весняно-польових робіт у 2013 р. в зонах Лісостепу і Полісся України / О.А. Демидов, Л.В. Сухомлин, та ін. // ННЦ „Інститут землеробства НААН”, 2013. — 91 с.

Одержано 4.09.2013

Анотація

Г.М. Господаренко, І.Ю. Ткаченко

Формирование качества пшеницы спельты под влиянием азотного питания

Описаны особенности питания пшеницы спельты азотом в Правобережной Лесостепи Украины. Изучали влияние различных доз азотных удобрений на содержание белка и клейковины в зерне. В опыте выращивали сорт пшеницы спельты Заря Украины. Исследования проводились на опытном поле Уманского НУС протяжении 2011 – 2013 лет. Показано влияние различных подкормки на содержание белка и клейковины в зерне. Установлено, что на содержание белка и клейковины в пшенице спельте, большое влияние имели погодные условия, сроки и способы внесения азотных удобрений. Показано влияние различных норм азотных удобрений на содержание белка и клейковины в пшенице спельте. Рассчитан выход белка с 1 гектара посевной площади. Собрано рекомендации по применению азотных удобрений с целью повышения качества зерна пшеницы спельты.

Ключевые слова: пшеница спельта, азотные удобрения, фосфор, калий, белок, клейковина.

Annotation

G.M. Hospodarenko, I.Yu. Tkachenko

Formation of wheat spelta quality under the influence of nitrogen nutrition

The features of spelt wheat nitrogen nutrition in Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine are described. We studied the effect of different doses of nitrogen fertilizers on protein content and gluten in grains. During the experiment was grown the variety of spelt wheat Zarya Ukrainy. The

research was conducted at the experimental field of Uman NUH during 2011 – 2013. The influence of different fertilizers on protein and gluten content in spelt wheat were shown. It was established that the protein and gluten content in spelt wheat were greatly influenced by the weather conditions, terms and methods of application of nitrogen fertilizers. The influence of different rates of nitrogen fertilizers on protein and gluten content in spelt wheat were shown. Protein yield per 1 ha of cultivated area was calculated. Were collected recommendations on the use of nitrogen fertilizers to improve the quality of spelt wheat grain.

Keywords: spelt wheat, nitrogen fertilizers, phosphorus, potassium, protein, gluten.

УДК 631.427.2:633.11:631.811.98

МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РИЗОСФЕРИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ФОНІВ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

З.М. Грицаєнко, доктор сільськогосподарських наук

Л.Г. Волошина, аспірант

Уманський національний університет садівництва

У статті наведені результати досліджень з вивчення дії різних норм гербіциду Ланцелот 450 WG (13;23;33 г/га), внесених окремо та сумісно з регуляторами росту рослин Біолан і Радостим, на угруповання ризосферної мікробіоти пшениці озимої, вирощуваної після різних попередників.

Ключові слова: гербіцид, рістрегулятори, ризосфера, бактерії, мікроміцети, попередник, пшениця озима.

Загальновідомо, мікроорганізми є необхідною ланкою в кругообігу всіх біогенних елементів та безпосередніми учасниками процесів ґрунтоутворення [1]. Саме мікроорганізми ґрунту забезпечують екологічну рівновагу будь-якої ґрунтової екосистеми [2].

Взаємодія різних груп мікроорганізмів з культурними рослинами найактивніше відбувається у прикореневій зоні – ризосфері [3, 4], але спрямованість взаємовідносин культурних рослин з ґрунтовими мікроорганізмами, зокрема з ризосферною біотою, нині залишається дослідженою недостатньо. Так, експериментальні дані вітчизняних і зарубіжних вчених свідчать, що за використання в посівах сільськогосподарських культур біологічно активних речовин гербіцидної дії чисельність, склад і співвідношення основних груп ґрунтової мікробіоти можуть суттєво змінюватися [5, 6]. Зокрема, за даними З. М. Грицаєнко і співавторів [7], гербіциди необхідно вносити у науково-обґрунтованих нормах, щоб не створювати в місцях їх внесення токсичних для більшості мікроорганізмів концентрацій. Науковці також стверджують [5], що біологічно активні речовини з рістстимулювальними властивостями підвищують активність природних асоціацій мікроорганізмів та сприяють синтезу ними антибіотичних речовин проти широкого спектру збудників хвороб. Разом з тим вплив рістстимулювальних препаратів на формування продуктивності