

УДК 633.11."324".631
559.631.524.7

А. В. Сидоренко, кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція

НОВЕ БАЧЕННЯ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ БІЛКОВОСТІ ЗЕРНА ОЗИМИХ КУЛЬТУР*

Визначено одну із головних причин зниження білковості зерна озимої пшениці новостворених сортів. На основі пошукових досліджень пропонуються нетрадиційні способи покращання не тільки якісних показників зерна озимої пшениці, але й взагалі репродуктивних органів основних сільськогосподарських культур.

Ключові слова: білок, клітина, зерно, пшениця, врожайність.

Однією з вимог успішного вирішення основних питань в рослинництві є розробка теоретичного обґрунтування агротехнічних прийомів на основі глибокого вивчення фізіолого-біохімічних особливостей онтогенезу рослин.

Вміст білка і клейковини в зерні озимої пшениці є головним показником як товарної, так і технологічної його цінності, тому ціна зерна на світовому ринку у більшості випадків буває прямо пропорційною величині цих показників.

Перші досліді з випробування сортів озимої пшениці в Україні було закладено ще в 1885 році на Полтавській ДСГДС. Результати досліджень тих років показують, що врожайність найбільш поширених на той час сортів цієї культури була в 3-4 рази нижчою від врожайності районованих нині в даному регіоні. В той же час, незважаючи на великі зусилля селекціонерів, направлених на підвищення білковості зерна пшениці, на жаль, значна частина сучасних сортів поступаються і за вмістом клейковини, і за вмістом білка старим сортам.

Крім цього, величезну кількість проведених досліджень з порушеного питання недостатньо розкривають фізіологічний механізм і біохімічну суть мінливості вмісту білка зерна озимих культур (а можливо і зернових взагалі).

*стаття публікується в порядку обговорення

Тому, для поглиблення знань з цієї проблеми та створення підґрунтя для проведення прикладних досліджень ми провели глибоке пошукове дослідження керуючись ДСТУ 3278. Вважають, що попередник озимої пшениці є найбільш суттєвим фактором впливу на якісні показники зерна [1, 2]. За вмістом клейковини, силою борошна і якістю хліба у всіх сортів озимої пшениці попередники розміщують в такій послідовності: чорний пар, горох, кукурудза МВС, озима пшениця. Встановлено [3, 4], що під впливом того чи іншого попередника, прибавка клейковини була в межах 2,0-5,9%, білка -0,5-2,1%. При сучасному насиченні сівозмін зерновими культурами в підвищенні якостей зерна пшениці серед інших агроприймів чільне місце займає застосування мінеральних добрив. Відповідними дослідженнями [5, 6] підтверджено зростання вмісту білка в зерні озимої пшениці від застосування мінеральних добрив на 1,5%, клейковини до 2,5%.

Відносно застосування зокрема азотних добрив слід зауважити, що підвищення їх дози внесення, в більшості випадків, стимулює наростання надземної маси з одночасним відносним зменшенням кореневої системи, погіршує посівні якості зерна та зменшує морозостійкість озимої пшениці [7,8].

Поряд з цим встановлено [2, 3], що амплітуда коливань вмісту білка в зерні під впливом агротехнічних заходів доходить до 8%, тоді як при цих же агрозаходах в залежності від погодних і кліматичних умов коливання білковості знаходилося в межах 9-20%. Така закономірність пов'язана з відсутністю сталої температури в організмі рослин. Тому підвищення температури навколишнього середовища та зниження запасів продуктивної вологи в ґрунті прискорює розвиток рослин і змінює біохімічні процеси, що глибоко позначається на рості, розвитку та інших проявах їх життєдіяльності. Доведено також [2], що викликані високою температурою порушення фізіолого-біологічних параметрів тим слабші, чим вища їх стійкість до цих умов. Звідси, чим посухостійкіший буде сорт, в даному випадку озимої пшениці, тим слабші будуть порушення біохімічних процесів при низьких значеннях гідротермічного коефіцієнта (ГТК) і, відповідно, тим менша буде можливість проходження деструкції структурних з'єднань і гідроліз функціональних сполук.

У той же час, підвищення білковості зерна вище біологічно оптимального рівня не можливе без деструкції і гідролізу [10], що дає підстави стверджувати про підвищення посухостійкості, як про фактор, який зменшує можливість рослини реагувати на зниження ГТК, а в кінцевому результаті підвищувати вміст білка в зерні озимої пшениці.

Таким чином, погіршення якісних показників зерна сучасних сортів озимої пшениці в значній мірі пов'язано з створенням селекціонерами більш посухостійких сортів цієї культури.

Про вплив клімату на вміст білка ще в 1865 році відмічав Н.Є. Лясковський. На основі своїх спостережень він зробив висновок про те, що при просуванні посівів озимої пшениці з заходу на схід і південний схід, в більш посушливі регіони, білковість і клейковина в її зерні збільшуються.

При більш детальному вивченню цього питання автори [3,11] не враховували залежності білковості зерна того чи іншого екотипу пшениці при географічному переміщенні. Шляхом відповідних досліджень ними було визначено середньодобову температуру – 19,5°C для отримання зерна з білковістю не нижче 14%, а для 12-13% – 18°C. У той же час маючи різну стійкість до посухи, наприклад, сорт озимої пшениці Ніконія має 4,5 бали, а Ятрань 60 – 4,0 вони будуть по різному реагувати на середньодобову температуру. Мабуть маючи нижчу стійкість до посухи пшениця сорту Ятрань 60 вже при наявності температури 18°C дасть зерно з вмістом білка до 14%. Тому, на нашу думку, для покращання якісних показників зерна озимої пшениці необхідно вирощувати сорти північного екотипу в південних регіонах України, а для отримання високих врожаїв – навпаки.

Крім цього існує припущення, яке потребує також досліджень, про те, що кількість білка в зерні озимих пшениць північного екотипу, внаслідок опадів, зменшується значно нижче ніж у зерні пшениць південного екотипу.

Відмічаючи важливість значення відповідного живлення озимої пшениці з метою підвищення в зерні вмісту білка вчені не достатньо звертають увагу на необхідність при цьому процесів реутилізації та гідролізу, які в повній мірі можна вважати, як перехід рослин, хай і не повне, гетеротрофне живлення. Встановлено [12], що формування та налив зернівки озимої пшениці в південних регіонах, відбувається на гетеротрофному рівні живлення, пов'язуючи це з сильною втратою листовою поверхнею функціональної активності, або з повним відмиранням її на початку молочної стиглості.

Поряд з цим, зазначається [13], що корені рослин здатні використовувати органічні речовини (цукри, крохмаль, амінокислоти) і включати їх в свій обмін речовин, тобто здатні до гетеротрофного живлення. Спостерігається, при цьому, міжкореневий обмін метаболітами, маса яких рівняється декільком відсоткам сумарної продуктивності фотосинтезу. Підсумовуючи результати своїх досліджень з цього питання автор ствер-

джує про те, що вищі рослини поглинаючи з ґрунту органічні речовини, в деякій мірі зумовлюють покращання якості урожаю. Ці висновки знайшли підтвердження в дослідженнях [14] після проведення яких виявлено, що в рослинах вівса, кукурудзи та соняшнику в змішаних посівах із зернобобовими культурами вміст азоту значно збільшувався.

Але більшість проведених дослідів стосувалися лише зміни вмісту сирого протеїну в зеленій масі злакових культур.

Тому існує не безпідставна думка про те, що вирощуючи бобові культури в сумісних посівах з озимою пшеницею, житом, житницею можливе отримання зерна з підвищеним вмістом білка.

Але як перший, так і другий спосіб підвищення вмісту білка у великій мірі залишається залежним від погодних умов, що значно знижує їх ефективність.

Більш перспективним способом підвищення білковості зерна озимої пшениці вважаємо застосування імітації стресових умов в необхідний період онтогенезу рослин. Для цього, перш за все, необхідно визначити зміни метаболізму в рослинах, які відбуваються внаслідок стресових умов (низькі значення ГТК).

Відповідними дослідженнями [15] також встановлено, що адаптація рослин до стресів відбувається завдяки цілому комплексу механізмів, функціонуючих на різних рівнях фізіологічної організації (клітинному, популяційному та ін.). По-друге, під впливом екстремальних умов спостерігається однотипність змін важливих для організму параметрів – збільшення відношення зв'язана вода – вільна вода, небілковий – білковий азот, неорганічний – органічний фосфор.

Як відомо, вода є першоджерелом фотосинтезу і дихання. Тільки при поєднанні води з вуглекислим газом в рослині можуть утворюватись органічні сполуки. Виходячи з цього, при пошуках способу імітації стресових умов необхідно звернути особливу увагу на один із названих параметрів – збільшення відношення зв'язана – вільна вода.

Дослідженнями [16] встановлено, що на підвищення температури рослини реагують так, як і на обезводжування – збільшенням зв'язаної води в їхньому організмі. В зв'язку з цим можна констатувати – завдяки обезводжуванню рослин (до певної межі) можна змінити відношення зв'язаної і вільної води, що надасть можливість імітувати стресові умови при їх необхідності. До речі, проведення пізнього позакореневого підживлення озимої пшениці і сеніація, в першу чергу призводять до зменшення вільної води в рослині, що й є причиною підвищення білковості зерна цієї культури.

Але в природному середовищі екстремальні гідротермічні умови впливають не лише на надземну частину рослини, а й на її кореневу систему. Цей вплив відбувається завдяки зменшенню запасів продуктивної вологи в орному шарі ґрунту.

Відомо, що в верхніх шарах ґрунту розміщуються в більшій мірі вузлові корені озимої пшениці, які забезпечують її водою і елементами живлення при оптимальних гідротермічних умовах. При відсутності таких умов, тобто при пересиханні орного шару ґрунту, вони відмирають і їх функції переходять до зародкових коренів, які в пошуках вологи розвивають значну кореневу масу.

Слід також підкреслити, що на взаємозв'язок підвищення вмісту білка в зерні озимої пшениці та інтенсивності росту коренів вказували ряд авторів [17, 18], що також підтверджує наші висновки. Хоча однозначної відповіді на цей взаємозв'язок знайти важко. Можливо це пов'язано з переходом живлення рослин від вторинних коренів до первинних, які недостатньо забезпечують рослину азотом, можливо засвоєний коренями азот використовується на наростання кореневої маси, а розвиток репродуктивних органів відбувається лише за рахунок деструкції структурних з'єднань та гідролізу вже існуючих сполук, оскільки встановлено [17], що основна кількість білка в зерні озимої пшениці накопичується за рахунок відтоку азотистих речовин з вегетативних органів і значно менше за рахунок поглинання азоту коренями після цвітіння.

Враховуючи все це, з впевненістю можна засвідчити, що інтенсифікація росту кореневої системи при стресових умовах є також обов'язковим фактором підвищення вмісту білка в зерні пшениці. Тому, одночасно з імітацією обезводжування надземної маси необхідно зімітувати умови і для підвищення інтенсивності росту кореневої маси рослин. Досягти цього ефекту можна завдяки застосуванню відповідних регуляторів росту.

Висновки. Таким чином, проведені пошукові дослідження з питань однієї з найважливіших на сьогодні проблем засвідчують, що підвищення білковості зерна озимої пшениці можливе не лише завдяки агротехнічних прийомів, а й при застосуванні інших, нетрадиційних способів, що дасть змогу зменшити залежність якісних показників зерна від погодних умов, стабілізує отримання екологічно чистого високоякісного зерна, розширить регіони його отримання і, що не менш важливо отримувати зерно високої якості без істотного зменшення його врожайності.

Поряд з цим, необхідно зазначити, що встановлена [15] однотипність реакції рослин на стресові умови, дає можливість передбачити характер реакції без прямих експериментів, користуючись правилом великих анало-

гій існуючого в логіці. Тобто, імітація стресових умов для покращення якісних показників зерна озимої пшениці буде аналогічно впливати на репродуктивні органи інших культур, що відкриє великі перспективи його застосування в сільськогосподарському виробництві.

Бібліографічний список

1. Ремесло В.Н., Колисниченко Г.С., Молчанов В.Н. Методы управления качеством зерна сильных сортов озимой пшеницы в Волгоградской области. – Труды Волгоградского СХИ. – 1976.– Т. 59. – С. 8-18.
2. Коданев И.М. Повышение качества зерна – М.: Колос.– 1976. – 302 с.
3. Самсонов М.М. Сильные и твердые пшеницы. М.: Колос.– 1976. – 168 с.
4. Созинов А.А., Козлов В.Г. Повышение качества зерна озимой пшеницы в центрально-черноземной зоне. – М.: Колос, 1970. – 133 с.
5. Мосолов И.В. Урожай и белковость зерна пшеницы в зависимости от сортов и минерального питания //Советская агрономия.– 1948.– № 1. – С. 25-26.
6. Созинов А.А., Жемела Г.П. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы.– М.: Колос, 1983.– 270 с.
7. Станков Н.З. Корневая система полевых культур.– М.: Колос, 1964.– 284 с.
8. Строна И.Г. Промышленное семеноводство.– М.: Колос, 1980.– 231 с.
9. Кизилова Е.П. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение.– К.: Урожай, 1974.– 216 с.
10. Николаев Е.В. Резервы увеличения производства зерна сильной и ценной пшеницы.– К.: Урожай, 1991.– 232 с.
11. Деревянко А.М. Погода и качество зерна озимых культур.– Л.: Гидрометиздат.– 1989.– 127 с.
12. Феоктистов П.О. Динаміка наливу зерна пшениці озимої //Вісник аграрної науки.– 2002.– № 11.– С. 73-75.
13. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление.– Киев.: Наукова думка.– 1981.– 432 с.
14. Исаев А.Г. Повышение содержания белка в кормовых смесях.– М.: Россельхозиздат.– 1978.– 128 с.
15. Удовенко Г.В. Характер защитно-приспособительных реакций и причины разной устойчивости растений к экстремальным воздействиям: Сб. науч. трудов.– Л.– 1987.– Т.100.– С. 213-215.

16. Олейников Г.В. Водный режим, жаростойкость и продуктивность сортов твердой и мягкой пшеницы в зависимости от водообеспеченности.– Труды по прикладной ботанике, генетике. – 1973. – Том 49. – С.136-138.
17. Павлов А.Н. Повышение содержания белка в зерне. – М.: Наука.– 1984. – 119 с.
18. Рядчиков В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка.– М.: Колос.– 1978.– 368 с.