

*Герман М. М., здобувач,
Міщенко О. В., кандидат сільськогосподарських наук*
Полтавська державна аграрна академія

ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук М. М. Маренич

Наведено результати досліджень, встановлено найкращу фазу стиглості зерна пшениці м'якої озимої для отримання високоякісного насіння. Визначено, що основна кількість білка і клейковини в зерні синтезуються до середини молочного стану, у наступні фази стиглості зерна продовжується їхнє накопичення в достатньо зволожені роки до настання повної стиглості, в посушливі – до середини воскової стиглості зерна незалежно від попередника, фону удобрення і норм висіву насіння пшениці м'якої озимої. Встановлено, що за сухої теплої погоди та відсутності опадів під час формування й досягання зерна добовий приріст маси 1000 зерен значно більший, ніж у роки зі значною кількістю опадів.

Ключові слова: суха речовина, вміст білка, клейковини, накопичення маси 1000 зерен, натури, склоподібність.

Постанова проблеми. Зерно пшениці – стратегічний продукт зовнішньо-економічної діяльності держави. Щоб отримати високоякісне насіння, потрібно забезпечити рослини всіма необхідними поживними речовинами. Однак на цей показник впливає безліч негативних факторів, що призводять до зниження якості зерна. Головне завдання науки і практики – встановити найкращу фазу стиглості зерна пшениці для отримання повноцінного насіння.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Дослідження з вивчення клейковини були розпочаті ще з 1728 року, коли італійський учений Беккарі вперше відмив її з тіста пшеничного борошна [4]. З того часу найважливішим показником, за яким дається оцінка зерна й борошна, є кількість та якість клейковини: пружність, еластичність здатність до деформації.

Білковий комплекс, що складається в основному з гліадину і глютеніну, становить структурну будову клейковини. Вважається, що в цьому комплексі молекули білка у процесі змішування тіста поєднуються між собою різними типами зв'язку; до того ж домінуючу роль відіграють дисульфідні й водневі зв'язки, а також гідрофобна взаємодія [5, 6, 8, 9]. Саме від кількості та

якості клейковини залежать в'язко-еластичні властивості тіста, його здатність утримувати вуглекислий газ і давати в процесі випікання еластичний і пористий м'якуш хліба. Показники вмісту й якості клейковини дають надійніші дані про хлібопекарські властивості сортів пшениці, ніж оцінка на основі вмісту білка в зерні. Встановлено [11], що між вмістом білка в нормально розвинутому дозрілому зерні й кількістю в ньому клейковини існує прямий зв'язок, що виражається високим коефіцієнтом прямої кореляції й відношенням клейковини до білка, рівним 2,2. Однак таке співвідношення сирого клейковини і білка в зерні пшениці спостерігається не завжди навіть у нормально розвинутіх і дозрілих зерен і залежить від ґрунтово-кліматичних умов. За даними П. Є. Суднова [10], цей показник, залежно від району вирощування пшениці, коливається від 1,47 до 2,09.

У питаннях накопичення клейковини в зерні в процесі дозрівання пшениці зустрічаються суперечливі тлумачення. Окремі закордонні автори вважають, що синтез клейковини відбувається головним чином тоді, коли сильно зменшується або й цілком припиняється надходження речовин із вегетативних органів у зерно, – у цей час зерно втрачає воду. Дехто стверджує, що клейковину в пшениці можна виявити лише у фазі воскової стиглості зерна, тобто, коли його вологість становить 45 %. Дослідженнями А. Б. Вакара [2, 3], Т. І. Усольцевої [12] встановлено, що клейковина утворюється в зерні пшениці вже на початку молочної стиглості, коли вологість зерна становить приблизно 60 %, а маса 1000 зерен – близько 20 грамів. До того ж у зерні ранньостиглих сортів клейковина утворюється значно раніше, ніж у пізньостиглих.

Відомо, що показники кількості та якості клейковини мають обернений зв'язок між собою, і це необхідно враховувати під час добору [1].

У міру дозрівання зерна за оптимального його наливу значно змінюється якість клейковини. Так, Т. І. Усольцева [12], яка детально вивчала це питання в умовах м. Омська, вказує, що спо-

чатку груба, малозв'язна клейковина, з низькою гідратаційною здатністю поступово перетворюється у в'язку, еластичну масу з високим рівнем гідратації. Розтяжність і розпливчастість клейковини в процесі наливу зерна збільшуються. Особливо значні зміни якості клейковини відмічені в першу фазу наливу зерна і до воскової стиглості, коли вона вже набуває нормальних властивостей. У процесі переходу зерна від воскової до повної стиглості зміни якості клейковини незначні. Колір клейковини в міру дозрівання пшениці змінюється від інтенсивно зеленого до світло-жовтого.

Метою нашої роботи було дослідити і визначити найкращу фазу стиглості зерна для накопичення сухої речовини зерна пшениці м'якої озимої.

Завдання досліджень: встановити найкращу фазу стиглості зерна для накопичення вмісту білка, клейковини, скловидності, натури, маси 1000 зерен пшениці м'якої озимої.

Матеріали і методи досліджень. Використовували ваги, дві бюкси, розбірну дошку для визначення маси 1000 зерен, фаринотом визначення скловидності зерна. Використовували борошно, змелене з зерна, для визначення вмісту білка та клейковини.

Дослідження з пшеницею м'якою озимою сорту Васирина проведено впродовж 2008–2010 рр. в умовах Лівобережного Лісостепу на базі дослідного поля Полтавського інституту агропромислового виробництва ім. М. І. Вавилова. Повторність – триразова, попередник – горох; норма висіву насіння – 5,0 млн схожих насінин на 1 га, глибина загортання насіння – 4–6 сантиметрів. Сівбу проводили у третій декаді вересня, в залежності від погодних умов даного періоду в рік сівби, сівалкою СЗ-3,6.

Облік урожайності проводили методом поді-

лянкового обмолоту з наступним очищенням зерна і перерахунком на 100 % чистоту та на 14 % вологість, які визначали відповідно до Методики державного сорто випробування [7].

Результати досліджень. За даними наших досліджень встановлено, що найбільш інтенсивно зростає маса 1000 зерен пшениці м'якої озимої в період його наливу (табл. 1). За 6 днів (із 21.VI по 27.VI) маса 1000 зерен збільшилася на 6,52 г (тістоподібний стан). Із переходом до початку воскової стиглості (з 27.VI по 01.VII) маса збільшилася на 11,56 г лише за 4 дні.

У наступні три дні (з 01.VII по 04.VII) маса підвищувалася до 13,96 грама. Збирання врожаю у кінці воскової (07.VII) і повної стиглості (04.VII) не знижує урожай і якість зерна.

Натура зерна мала найвищу масу в кінці воскової (709 г/л) і повної стиглості (761 г/л) й становила приріст за 17 днів 329 г, (кінець воскової стиглості), а за 23 дні – на 381 г (повна стиглість).

Дані таблиці показують, що за 6 днів (із 21.VI по 27.VI) склоподібність знизилася. Від початку до середини воскової стиглості (з 01.VII по 04.VII) скоподібність зросла, а далі різко знижувалася.

За даними наукових досліджень відмічено приріст накопичення клейковини і білка (табл. 2). Так, за сім днів від початку тістоподібного до тістоподібного стану зерна (з 21.VI по 27.VI) приріст клейковини збільшився на 1,23 г, білка – на 0,3 грама; з переходом до початку воскової стиглості приріст клейковини становив 1,40 г, білка – 0,6 г; у наступні три дні (з 01.VII по 04.VII) кількість збільшилася до 3,0 г, білка 1,3 грама. Збирання в повну пору стиглості зерна має найвищий приріст.

1. Динаміка накопичення сухої речовини зерна пшениці м'якої озимої

| Дата збирання | Фаза стиглості зерна | Маса 1000 зерен, г | Приріст ±, г | Натура, г/л | Приріст ±, г | Склоподібність, % | Приріст ±, г |
|---------------|------------------------------|--------------------|--------------|-------------|--------------|-------------------|--------------|
| 21 червня | початок тістоподібного стану | 20,94 | – | 380 | – | 66 | – |
| 27 червня | тістоподібний стан | 27,50 | 6,52 | 602 | 222 | 65 | -1 |
| 1 липня | початок воскової стиглості | 32,50 | 11,56 | 621 | 241 | 90 | 24 |
| 4 липня | середина воскової стиглості | 34,90 | 13,96 | 641 | 261 | 73 | 7 |
| 7 липня | кінець воскової стиглості | 38,40 | 17,76 | 709 | 329 | 68 | 2 |
| 14 липня | повна стиглість | 39,10 | 18,60 | 761 | 381 | 52 | -14 |

2. Динаміка накопичення білка і клейковини у зерні пшениці м'якої озимої

| Дата збирання | Фаза стиглості зерна | Вміст клейковини, % | Приріст ±, % | Вміст білка, % | Приріст ±, % |
|---------------|------------------------------|---------------------|--------------|----------------|--------------|
| 21 червня | початок тістоподібного стану | 17,60 | – | 8,7 | – |
| 27 червня | тістоподібний стан | 18,83 | 1,23 | 9,0 | 0,3 |
| 1 липня | початок воскової стиглості | 19,00 | 1,40 | 9,3 | 0,6 |
| 4 липня | середина воскової стиглості | 20,60 | 3,0 | 10,0 | 1,3 |
| 7 липня | кінець воскової | 20,73 | 3,13 | 10,2 | 1,5 |
| 14 липня | повна стиглість | 20,80 | 3,20 | 10,4 | 1,7 |

Висновки:

1. Виявлено, що у роки з достатньою кількістю опадів і прохолодною погодою в період від колосіння до повної стиглості зерна накопичення сухої речовини в ньому триває до завершення фази повної стиглості зерна незалежно від фону удобрення; за ґрунтової і повітряної посухи приріст сухої речовини припиняється з настанням середини воскової стиглості зерна.

2. Визначено, що основна кількість білка і клейковини в зерні синтезуються до середини молочного стану зерна; в наступні фази стиглості зерна продовжується їхнє накопичення: в достатньо зволожені роки до настання повної стиглості зерна, в посушливі – до середини воскової стиглості зерна незалежно від попередника, фону удобрення і норм висіву насіння пшениці м'якої озимої.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бєбякин В. М.* Генотипически обусловленная взаимосвязь признаков качества зерна озимой пшеницы // Селекция и семеноводство. – 1991. – № 2. – С. 9–11.

2. *Вакар А. Б.* Образование клейковины при созревании пшеницы // Сообщения и рефераты ВНИИЗ. – М., 1949. – 37 с.

3. *Вакар А. Б.* Образование клейковины при созревании пшеницы // Труды ВНИИЗ. – М., 1952. – Вып. 14. – С. 21.

4. *Вакар А. Б.* Клейковина пшеницы. – М.: Колос, 1961. – 251с.

5. *Кибкало И. А.* Эффективность тестирования качества клейковины яровой мягкой пшеницы на основе гидрофобных взаимодействий в белковом комплексе: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 – «Селекция и семеноводство». – Саратов, 2000. – 207 с.

6. *Конарев В. Г.* Белки пшеницы. – М., 1980. – С. 36–67.

7. Методика державного сортопробування

сільськогосподарських культур / Під ред. В. В. Вовкодава. – Вип. 4. – К., 2001. – С. 29–30.

8. *Стрельникова М. М.* О количестве и качестве клейковины в связи с условиями произрастания пшеницы // Труды научной сессии УАСХН. – К., 1960. – Вып. 1. – С. 89–95.

9. *Суднов П. Е.* Агротехнические приемы повышения качества зерна пшеницы – М.: Колос. – 1965. – 192 с.

10. *Тетерятченко К. Г.* Анатомо-биологический метод в селекции мягкой озимой пшеницы на продуктивность: дис. ... доктора с.-х. наук: 06.01.05 – «Селекция и семеноводство». – Х., 1973. – 365 с.

11. *Филипченко Ю. А.* Изменчивость количественных признаков у мягкой пшеницы // Известие Бюро генетики и евгеники. – 1926. – Вып. 4. – С. 32–45.

12. *Филипченко Ю. А.* Частная генетика. Растения. – Ч. 1. – Л.: Сеятель, 1927. – 240 с.