

П. П. МЕЛЬНИК*Інститут захисту рослин УААН, м. Київ*

ЕКОНОМІЧНИЙ ПРОГНОЗ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ

Наукові праці МАУП, 2008, вип. 1(17), с. 73–78

Розкрито методичні основи отримання високоякісного продовольчого зерна при хімічному захисті озимої пшениці від клопа шкідливої черепашки в різних кліматичних умовах зони Степу України.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва основним завданням землекористувачів різної форми власності є отримання високоякісної зернової продукції, особливо озимої пшениці.

У вирішенні цієї проблеми велике значення має захист рослин озимої пшениці від шкідливих організмів. Втрати врожаю зерна і погіршення його якості від них складають іноді понад 30 % [2]. Нині проблема захисту рослин загострюється ще більше, оскільки окремі елементи інтенсивних технологій виробництва озимої пшениці порушуються землекористувачами свідомо з метою економії коштів на хімічному методі захисту рослин, що здешевлює вартість продукції, але знижує її якість. Значна частина такого зерна не придатна як посівний матеріал та продовольче зерно.

Збільшення виробництва високоякісного зерна озимої пшениці потребує підвищених вимог до захисту рослин, зокрема від клопа шкідливої черепашки, який згубно впливає на якість продовольчого зерна. Введені шкідником ферменти до зерна розчиняють білок клейковини, що знижує хлібопекарські властивості борошна. Враховуючи це, харчова промисловість і світовий ринок висувають підвищені вимоги до якості зерна пшениці.

Вміст білка та якість клейковини є найважливішими показниками якості пшеничного зерна, тому в період заготівлі зерна цим показникам надається велике значення. У зерні, що заготовляється, визначають вміст сирової клейковини та її якість. У введеному з 1998 р. ДСТУ 3768-98 "Пшениця. Технічні умови" [5] наведені вимоги до якості зерна м'якої пшениці. Залежно від показників якості її поділяють на шість класів: 1

клас — якість клейковини I групи, 2 — I-II групи, 3 — I-II групи, 4 — I-II групи, 5 — I-III групи, 6 клас — якість клейковини не обмежується. Згідно з вимогами ДСТУ 3768-98, зерно 1–5 класів є продовольчим, а зерно 6-го класу використовується для технічних і харчових цілей.

Для виробництва високоякісної продукції зерно очікуваного врожаю. Прогноз необхідний сільськогосподарським виробникам для планування вжиття заходів захисту посівів озимої пшениці від шкідників та отримання високоякісного продовольчого зерна. Важливою вимогою прогнозу є врахування шкоди від клопа шкідливої черепашки, яка при масовому пошкодженні посівів настільки велика, що агротехнічні заходи, спрямовані на одержання врожаю високоякісного продовольчого зерна можуть не досягти мети. Існує кілька способів прогнозування якості зерна озимої пшениці. Відомий спосіб прогнозування якості зерна пшениці у період вегетації. Це так званий метод листової діагностики, який характеризується попереднім встановленням закономірного зв'язку між вмістом азоту у вегетативній масі рослин в період повного колосіння та білку у зерні при збиранні врожаю. Цей метод застосовується для прогнозування якості зерна за місяць до збирання посівних площ пшениці без урахування шкоди від клопа шкідливої черепашки [8, 110–111].

Важливе місце у зниженні згубної дії клопа шкідливої черепашки на якість зерна належить агротехнічному методу, який охоплює землевпорядкування, освоєння сівозмін з правильним чергуванням культур, добір сортів зі стійкістю до

шкідника, оптимізація системи обробітку ґрунту та удобрення, регулювання водного режиму, підготовка високоякісного насіння, добір строків і способів сівби, своєчасне збирання врожаю. Проте на тлі високої агротехніки провідним заходом у боротьбі із клопом шкідливої черепашки є хімічний метод — застосування інсектицидів у період молочно-воскової стиглості зерна [1, 139–159, 207]. Але цей спосіб не передбачає визначення якості зерна і не може використовуватись для прогнозування якості зерна перед збиранням врожаю при захисті пшениці від клопа шкідливої черепашки.

Якість зерна попередньо визначають також на підставі гідротермічних умов періоду вегетації озимої пшениці. Так, температурний режим росту і розвитку рослин періоду початку весни до колосіння зумовлює вміст азоту в листях перед цвітінням, при цьому його величина прямо пропорційна вмісту білка у зрілому зерні. Відомий спосіб, що ґрунтується на температурних показниках у вказаному періоді та сумі опадів від посіву озимих до початку весни, визначає вегетаційні роки вологими або сухими, що дає можливість скласти задовільний прогноз очікуваної якості зерна у поточному році. Однак цей спосіб не враховує шкоди від клопа шкідливої черепашки і не може використовуватись для прогнозування якості зерна при хімічному захисті рослин озимої пшениці [3].

Наші дослідження проводились упродовж 1997–2002 рр. на основі бази даних Держкомстату України, Мінагрополітики України, Головної державної інспекції захисту рослин, матеріалів наукових звітів та рекомендацій ІЗР УААН, методи визначення економічної ефективності пестицидів у сільському господарстві.

Основне завдання досліджень — розробити прогноз отримання високоякісного зерна з урахуванням хімічного захисту посівів озимої пшениці від клопа шкідливої черепашки в поточному році зони Степу України; використати для прогнозування гідротермічні показники (середньобагаторічні статистичні та прогностичні поточного року) періоду молочно-воскової стиглості, середньобагаторічні показники пошкодженості зерна, кількості та якості клейковини, питомої ваги зерна третього класу і продовольчого зерна, а також площ, оброблених інсектицидами (з урахуванням економічних порогів шкодочинності), як прогностичних показників якості зерна залежно від гідротермічних умов періоду молочно-воскової стиглості зерна поточного року.

Використання прогнозу в зоні Степу України дає змогу розробити і вжити в оптимальні строки заходи захисту посівів озимої пшениці, отримати своєчасно до збирання врожаю прогноз очікуваного обсягу продовольчого зерна (у тому числі зерна 3-го класу), планувати заготівлю продовольчого зерна в державні засіки, отримати додаткові надходження коштів за реалізацію високоякісного продовольчого зерна землекористувачами різної форми власності.

У дослідженнях вперше використовуються попередньо встановлені показники:

1. Площа збирання, тис. га.
2. Питома вага площ, оброблених хімічними засобами захисту рослин, %.
3. Урожайність зерна, ц/га.
4. Пошкодженість зерна клопом шкідливої черепашки, %.
5. Кількість клейковини, %.
6. Якість клейковини (I–II групи), %.
7. Кількість зерна 3-го класу, %.
8. Кількість продовольчого зерна, %.
9. Кількість опадів періоду червень-липень, мм.
10. Кількість опадів (багаторічний стандарт цього періоду), мм.
11. Температура періоду червень-липень, °С.
12. Температура періоду червень-липень (багаторічний стандарт цього періоду), °С.

Рівень питомої ваги площ, оброблених (з урахуванням економічних порогів чисельності шкідника) інсектицидами залежно від опадів і температури періоду молочно-воскової стиглості зерна, є прогностичним показником зростання питомої ваги продовольчого зерна при збиранні врожаю поточного року. Використання сукупності запропонованих показників дає змогу вирішити поставлене завдання — розробити прогноз якості зерна очікуваного у поточному році врожаю в зоні Степу України при захисті його від клопа шкідливої черепашки.

Великий вплив на якість зерна справляють метеорологічні фактори, особливо опади, температура повітря і ґрунту в період повного колосіння рослин озимої пшениці — воскової стиглості зерна. Відповідно найбільший вміст білка спостерігається в період молочно-воскової стиглості [6, 29]. Але однакових за роками метеорологічних умов не буває, тому використовують середньобагаторічні показники опадів і температури періоду молочно-воскової стиглості зерна. Крім того, цей період є найсприятливішим періодом застосування інсектицидів для вирішення завдання збереження якості врожаю.

Використання прогнозних показників поточного року за кількістю опадів у період молочно-воскової стиглості зерна дає змогу визначити сприятливий (сухий) або несприятливий (вологий) рік. Загальновідомо, що якість зерна значно вища у роки з ненадмірно високою температурою і деякою нестачею опадів, ніж у роки з перевищеною нормою опадів і пониженою температурою [7, 23]. У зв'язку з цим період, що аналізується (1997–2002 рр.), за показниками температури і опадів, молочно-воскової стиглості зерна (червень-липень) було поділено на сприятливі (сухі) (1998, 1999, 2002 р.) та несприятливі (вологі – 1997, 2000, 2001 р.) роки. Показники сприятливих і несприятливих років наведено у табл. 1, 2.

Виокремлені роки (1998, 1999 та 2002 р.) характеризуються сухим періодом за кількістю опадів – 42,3–52,9 мм (нижча від стандартної багаторічної – 56,2 мм) та температурою – 22,8–23,7 °С (вища від стандартної багаторічної – 20,5 °С) та вважаються сприятливими для формування високоякісного зерна. Так, у 1998–1999 рр. після вжиття хімічних заходів захисту посівів озимої пшениці від клопа шкідливої черепашки пошкодженість зерна складала 2,5–4,0 %, відповідно кількість клейковини – 20,1–23,5 %, питома вага зерна 3-го класу – 26,7–63,5 %, продовольчого зерна – 51,4–80,1 % (див. табл. 1).

Кількісна зміна останнього показника відбулася завдяки збільшенню обсягів оброблених площ хімічними засобами захисту від клопа шкідливої черепашки з 15,6 до 39,9 %. Виняток складає 2002 р., коли значне збільшення площ, оброблених проти клопа шкідливої черепашки, до 46,6 % призвело не до збільшення, а до зменшення питомої ваги продовольчого зерна з 80,1 до 41,6 %. Пояснюється це, на нашу думку, високим урожаєм зерна у 2002 р. (28,9 ц/га), який на 4,4–6,3 ц/га був вищим, ніж у попередні роки (1998–1999 рр.). Стосовно цього відома негативна кореляція між високою врожайністю та вмістом білка у зерні, коли інтенсивне зростання вегетативної маси викликає “ростове розрідження” азотних речовин у цій масі та знижує вміст білка у зерні [4, 122]. Значно погіршилась якість зерна: кількість клейковини складала до 17,2 %, а зерна 3-го класу – 18 %.

У зв'язку з цим показники 2002 р., як неоптимального щодо груп сприятливих років для отримання високоякісного зерна, не рекомендується використовувати у прогнозуванні якості зерна при хімічному захисті посівів озимої пшениці від клопа шкідливої черепашки. Тому в прогнозуванні здебільшого користуються показниками типових 1998 і 1999 р. як оптимальних для сухих (сприятливих) років.

Таблиця 1

Вплив хімічних засобів захисту від клопа шкідливої черепашки на якість зерна озимої пшениці у сприятливі роки зони Степу України

№ пор.	Показник	Роки			Середнє за цими роками
		1998	1999	2002	
1	Площа збирання, тис. га	288,0	301,0	348,0	312,3
2	Питома вага площ, оброблених хімічними засобами захисту рослин, %	39,9	15,6	46,6	34,0
3	Урожайність зерна, ц /га	24,5	22,6	28,9	25,3
4	Пошкодженість зерна клопом шкідливої черепашки, %	2,5	4,0	3,9	3,5
5	Кількість клейковини, %	23,5	20,1	17,2	20,3
6	Якість клейковини (I–II групи), %	84,9	45,2	44,0	58,0
7	Кількість зерна 3-го класу, %	63,5	26,7	18,0	36,1
8	Кількість продовольчого зерна, %	80,1	51,4	41,6	57,7
9	Кількість опадів періоду червень-липень, мм	51,9	42,3	52,9	49,0
10	Кількість опадів (багаторічний стандарт цього періоду), мм	56,2	56,2	56,2	56,2
11	Температура періоду червень-липень, °С	22,9	23,7	22,8	23,1
12	Температури періоду червень-липень (багаторічний стандарт цього періоду), °С	20,5	20,5	20,5	20,5

Вплив хімічних засобів захисту від клопа шкідливої черепашки на якість зерна озимої пшениці у несприятливі роки зони Степу України

№ пор.	Показник	Роки			Середнє за цими роками
		1997	2000	2001	
1	Площа збирання, тис. га	351,0	236,0	373,0	320,0
2	Питома вага площ, оброблених хімічними засобами захисту рослин, %	68,2	32,0	47,8	49,3
3	Урожайність зерна, ц /га	28,1	16,8	34,1	26,3
4	Пошкодженість зерна клопом шкідливої черепашки, %	7,9	10,0	4,6	7,5
5	Кількість клейковини, %	19,9	16,5	16,6	17,7
6	Якість клейковини (I–II групи), %	36,1	34,3	49,8	40,1
7	Кількість зерна 3-го класу, %	19,5	17,2	15,7	17,5
8	Кількість продовольчого зерна, %	30,4	40,7	48,6	39,9
9	Кількість опадів періоду червень-липень, мм	96,6	55,0	58,9	70,2
10	Кількість опадів (багаторічний стандарт цього періоду), мм	56,2	56,2	56,2	56,2
11	Температура періоду червень-липень, °С	20,5	20,6	21,8	21,0
12	Температура періоду червень-липень (багаторічний стандарт цього періоду), °С	20,5	20,5	20,5	20,5

Виокремлені роки (1997, 2000 і 2001 р.) характеризуються середньою температурою 21,0 °С, майже на рівні багаторічного стандарту – 20,5 °С, але з підвищеною кількістю опадів – 70,2 мм, що вище багаторічного стандарту – 56,2 мм, вважаються несприятливими (вологими) для формування високоякісного зерна порівняно із сприятливими (сухими) – 1998, 1999, 2002 р. Так, у 2000–2001 рр. після вжиття заходів захисту від клопа шкідливої черепашки показники якості зерна були значно нижчими: пошкодженість зерна – 4,6–10,0 % проти 2,5–4,0 %, кількість клейковини – відповідно 16,5–16,6 % і 20,1–23,5 %, кількість зерна 3-го класу – 15,7–17,2 % і 26,7–63,5 %. Невисокою була питома вага продовольчого зерна: 40,7–48,6 % проти 51,4–80,1 %. Вона збільшувалась з 40,7 до 48,6 % при збільшенні обсягу площ, оброблених інсектицидами від клопа шкідливої черепашки з 32,0 до 47,8%. Виняток тут становить 1997 р., коли значне збільшення площ, оброблених проти клопа шкідливої черепашки, до 68,2 % призвело не до збільшення, а до зменшення питомої ваги продовольчого зерна до 30,4 %. Пояснюється це досить несприятливими метеорологічними умовами літа 1997 р., яке було вологим (96,6 мм опадів проти 56,2 мм за багаторічним стандартом). Відомо, що з метеорологічних факторів найбільший негативний вплив на якість зерна справляють опади у період від повного колосіння до воскової стиглості [6].

Значні опади збільшили тривалість періоду шкодочинної дії клопа шкідливої черепашки, що призвело до зниження питомої ваги продовольчого зерна з 48,6 до 30,4 %, незважаючи на збільшення площ, оброблених проти клопа шкідливої черепашки, до 68,2 %. З цієї причини показники 1997 р. як неоптимального щодо групи несприятливих років для формування високої якості зерна не можуть бути рекомендовані для прогнозування отримання високоякісного зерна озимої пшениці при захисті посівів від клопа шкідливої черепашки. Тому для прогнозування рекомендуємо користуватися показниками 2000 та 2002 р. як типових для несприятливих років.

Для практичного прогнозування якості зерна у поточному році при хімічному захисті озимої пшениці від клопа шкідливої черепашки виконують такі послідовні дії:

- встановлюють прогнозні показники температури та опадів періоду червень-липень поточного року;
- за прогнозними показниками температури та опадів періоду червень-липень поточного року визначають належність поточного року до сухого (сприятливого) чи вологого (несприятливого);
- у визначений сприятливий (сухий) рік, згідно з табл. 1, прогнозується виробництво високоякісного продовольчого зерна (понад 51 %) при хімічному захисті посівних

площ озимої пшениці від клопа шкідливої черепашки (більше 15 %);

- у поточний несприятливий (вологий) рік, згідно з табл. 2, прогнозується виробництво високоякісного продовольчого зерна (понад 40,7 %) при хімічному захисті посівних площ озимої пшениці від клопа шкідливої черепашки (більше 32 %).

Таким чином, використання цього способу дає змогу у поточному році попередньо (до збирання) спрогнозувати отримання обсягу продовольчого зерна (у тому числі зерна 3-го класу), розробити і вжити в оптимальні строки заходи захисту посівів, заготівлі продовольчого зерна та отримати додаткові надходження коштів за реалізацію продовольчого зерна 3-го класу.

Нами встановлено кількісну залежність якості врожаю продовольчого зерна від обробки посівних площ озимої пшениці засобами захисту рослин і агрокліматичних факторів (температури і опадів), що складають основу методу прогнозу отримання високоякісного продовольчого зерна. Економічна ефективність від захисту рослин озимої пшениці визначається за формулою

$$E = [(Y_o \Pi_o) - (Y_n \Pi_n)]S,$$

де E — економія коштів, грн/га; Y_o — урожайність зерна озимої пшениці з обробленої площі хімічними засобами захисту рослин, ц/га; Y_n — урожайність зерна озимої пшениці на необроблених площах, ц/га; Π_o — вартість продовольчого зерна, грн/ц; Π_n — вартість фуражного зерна, грн/ц; S — посівна площа, га.

Розрахунок економічної ефективності одержання продовольчого зерна у сприятливі роки:

$$E = [(25,3 \text{ ц/га} \cdot 21,57 \text{ грн/ц}) - (25,3 \text{ ц/га} \times 14,38 \text{ грн/ц})] \cdot 1 \text{ га} = 181,91 \text{ грн/га}.$$

Вартість застосування хімічних засобів захисту у боротьбі з клопом шкідливої черепашки — 38,4 грн/га.

Економічна ефективність доцільності застосування хімічних засобів захисту рослин озимої пшениці у сприятливі роки складає

$$\Pi = 181,91 \text{ грн/га} - 38,4 \text{ грн/га} = 143,51 \text{ грн/га},$$

де Π — умовно чистий прибуток, грн/га.

Розрахунок економічної ефективності одержання продовольчого зерна у несприятливі роки:

$$E = [(26,3 \text{ ц/га} \cdot 32,88 \text{ грн/ц}) - (26,3 \text{ ц/га} \times 21,87 \text{ грн/ц})] \cdot 1 \text{ га} = 289,56 \text{ грн/га}.$$

Вартість застосування хімічних засобів захисту у боротьбі з клопом шкідливої черепашки становить 38,4 грн/га.

Економічна ефективність доцільності застосування хімічних засобів захисту рослин озимої пшениці у несприятливі роки складає

$$\Pi = 289,56 \text{ грн/га} - 38,4 \text{ грн/га} = 251,16 \text{ грн/га}.$$

Таким чином, результати проведених досліджень засвідчують ефективність способу прогнозування отримання високоякісного продовольчого зерна при хімічному захисті посівів озимої пшениці від клопа шкідливої черепашки в зоні Степу України, що є актуальним для науковців і землекористувачів різних економічних категорій*.



Література

1. Арешніков Б. А., Гончаренко М. П., Костюковський М. П. та ін. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях. — К.: Урожай, 1992.
2. Арешніков Б. А., Гончаренко М. П., Костюковський М. Г., Лисенко С. В. Система захисту озимої пшениці від шкідників і хвороб при мінімальному використанні пестицидів // Захист рослин. — 1993. — № 40. — С. 3.
3. Мединец В. Прогнозирование и пути повышения качества зерна озимой пшеницы // Зерновые и масличные культуры. — 1968. — № 5. — С. 10–11.
4. Павлов А. Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. — М.: Наука, 1967.
5. Пшениця. Технічні умови. — ДСТУ 3768-98. — К.: Держстандарт України, 1998.
6. Самолевський І. Я. Пшениці Української РСР та їх якість. — К.: Урожай, 1965.
7. Созинов А., Обод І. Сила пшеницы. — Одесса: Маяк, 1970.
8. Стрельникова М. М. Повышение качества зерна пшеницы. — К.: Урожай, 1971.

* За експертизою Укрпатенту, результати проведених досліджень запатентовані.

Якість продовольчого зерна — один із важливих показників властивостей борошна, що використовується у харчовій промисловості. Тому світовий ринок і харчова промисловість висувають підвищені вимоги до отримання високоякісного зерна пшениці в аграрному виробництві. У вирішенні цієї проблеми запропоновано спосіб прогнозування отримання високоякісного продовольчого зерна при хімічному захисті пшениці від клопа шкідливої черепашки в зоні Степу України.

Качество продовольственного зерна — один из важных показателей свойства муки, которая используется в пищевой промышленности. Поэтому мировой рынок и пищевая промышленность выдвигают повышенные требования к получению высококачественного зерна в аграрном производстве. Для разрешения этой проблемы предлагается способ прогнозирования получения высококачественного продовольственного зерна при химической защите пшеницы от клопа вредоносной черепашки в зоне Степи Украины.

Marketable grain quality is one of the most important properties of a meal that is used in food industry. That is why the world market and food industry put the increased demands to obtain a high-quality grain in agricultural production. To solve this problem the way of forecast for obtaining of high-quality marketable grain with the help of chemical protection of wheat from the sun bug in the Steppe of Ukraine is proposed.

Надійшла 5 липня 2007 р.