

НАСІННИЦТВО І НАСІННЕЗНАВСТВО

УДК 633.15.631.531.02

ЯКІСТЬ І ТРАВМОВАНІСТЬ НАСІННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

М. Я. Кирпа, Ю. С. Базілева

Інститут сільського господарства степової зони НААН

Виявлено, що ступінь травмування зерна кукурудзи залежить від рівня його збиральної вологості, стадії післязбиральної обробки та біо-типу гібрида. Встановлено ряд техніко-технологічних заходів, які знижують травмування та підвищують якість насіння. Розроблено методуку визначення травмованості насіння, в ній виділено 7 класів ушкоджень залежно від характеру травмування кукурудзи та його можливих наслідків.

Насіння кукурудзи, збирання та обробка, травмування, якість, методика визначення

Останнім часом закономірно збільшується виробництво зерна кукурудзи як за рахунок розширення посівних площ, так і підвищення врожайності цієї культури. Тільки за 2010 рік частка кукурудзи у загальному об'ємі виробництва основних зернових культур складала понад 30% і перевищила виробництво ячменю. Врожайність за 2009-2010 рр. наблизилась до позначки 5,0 т/га, а в окремих господарствах з високим рівнем агротехніки до 8-10 т/га.

У низці агротехнічних вимог, які забезпечили високу продуктивність кукурудзи, особливо важливе значення має стан насіння – його сорто-ві і посівні якості та врожайні властивості. Науково-практичний аналіз переконливо свідчить, що за рахунок високої якості насіння врожай збільшується на 20% і вище. Тільки високоякісне насіння дозволяє реалізувати переваги певного гібрида, забезпечити дружність сходів, ріст і розвиток рослин, їх стійкість до несприятливих умов і продуктивність.

Однак не завжди насіння, підготовлене до сівби, має високу якість. За нашими даними, у значного числа партій, підготовлених для сівби, схожість насіння коливається в межах 92-24%, що свідчить про його відносно низьку силу росту і виживаність у польових умовах [1].

Виявлено також, що зниження якості насіння більшою мірою може відбуватися у процесі збирання і післязбиральної обробки внаслідок дії різних біотично-абіотичних факторів [2].

Особливо небезпечним є травмування, яке зазнає насіння на різних стадіях збирання і обробки. Є дані про те, що рівень травмування насіння кукурудзи може досягати 60-85% і більше залежно від технологічних операцій, машин та обладнання [3].

Шкодочинність від травмування є двоякою: прямою, коли руйнуються життєво важливі структурні елементи насінини, та побічною, коли внаслідок різних ушкоджень порушується цілісність оболонки насіння, воно стає нестійким, уражається патогенними мікроорганізмами.

У зв'язку з цим можна припустити, що травмоване насіння кукурудзи потребує оптимізації різних техніко-технологічних прийомів післязбиральної обробки, передпосівної підготовки та зберігання, до яких в першу чергу належать температурно-вентиляційні режими сушіння, способи сепарування, хімічної обробки-стимуляції, а також методи визначення якості насінневого матеріалу.

Тому, враховуючи значущість травмування у формуванні якості насіння кукурудзи, нами вивчались закономірності, які складаються між ними. **Метою роботи** було виявити осередки виникнення травмування на стадіях збирання і післязбиральної обробки кукурудзи, встановити вплив травмування на посівні та врожайні властивості насіння, розробити ефективні методи визначення характеру та рівня ушкодженості зернівки, встановити прийоми підвищення посівних і врожайних властивостей насіння.

Методика досліджень включала відбір зразків насіння кукурудзи в процесі обробки та сушіння, визначення його якості в лабораторних та польових дослідах. У лабораторних визначали енергію проростання, схожість, силу росту та вологість насіння згідно ДСТУ 4138 [4]. У польових дослідах встановлювали врожайні властивості насіння згідно методики проведення польових дослідів з кукурудзою [5]. Дослідження проводили з такими гібридами: Ушицький 167 СВ, Дніпровський 181 СВ, Кремінь 200 МВ, Кадр 267 МВ, Любава 279 МВ, Білозірський 295 СВ, Розівський 311 СВ, Січеславський 335 МВ, Кодацький 442 СВ – вони належали до різної групи стиглості та ботанічного підвиду (типу зернівки).

Результати досліджень. За чинним нормуванням якості насіння кукурудзи його травмування тісно пов'язано з фізичною чистотою. Згідно чинного ДСТУ 4138 до чистого насіння, крім цілого, може відноситись частина насінини (розміром більше половини) незалежно від того, яка частина втрачена, а також з мікротравмами. За міжнародними правилами до виду *Zea* відноситься насінина або її частина, що складає більше половини первісного розміру [6]. Тобто таке нормування вже передбачає травмування насіння, а звідси – вплив на його якість залежно від рівня і характеру ушкодження.

У наших дослідях встановлено класи ушкоджень, які по-різному впливали на якість насіння гібридів кукурудзи (табл. 1). Найбільшу шкодочинність спричинюють 1-3 класи ушкоджень, які пов'язані з макротравмами зародку і ураженням шкідниками. Від цих травм насіння стає несхожим або значно знижує життєздатність, у тому числі лабораторну схожість.

Таблиця 1

Класифікація травмованості насіння кукурудзи, характер ушкодження та можливі наслідки

| Клас ушкодження | Частина насінини | Характер ушкодження | Можливі наслідки від ушкодження |
|-----------------------|------------------|--|---|
| 1-макротравми | зародок | Вибитий повністю Вибитий частково | Втрата схожості Одиничне проростання |
| 2-поїдення шкідниками | зародок | Погризення-вїднення локальне або широке | Втрата або значне зниження схожості |
| 3-макротравми | зародок | Відокремлена повністю або частко-во оболонка | Ураження хворобами, зниження схожості |
| 4-макротравми | ендосперм | Вибитий повністю або частково | Ураження хворобами, зниження схожості |
| 5-мікротравми | зародок | Подряпини на поверхні, тріщини під оболонкою | Зниження сили росту |
| 6-макротравми | чохлик кореневий | Зірваний, поява чорного шару | Зниження сили росту |
| 7-мікротравми | ендосперм | Подряпини на поверхні, тріщини під оболонкою | Зниження стійкості при зберіганні |

До 4 класу, згідно нашої класифікації, відносяться макротравми ендосперму, які призводять до зниження схожості насіння, у першу чергу польової.

Класи 5-6 складають мікротравми зародку та макротравми ендосперму у вигляді зірваного кореневого чохла, вони знижують силу росту, що позначається на польовій схожості насіння та продуктивності рослин.

Клас 7 містить мікротравми ендосперму у вигляді внутрішніх тріщин, які можуть не впливати на проростання насіння, проте ослаблюють його у процесі зберігання.

У дослідях, на різних стадіях післязбиральної обробки, виявлені різні види та ступені травмування насіння гібридів кукурудзи (табл. 2). Наприклад, в процесі приймання і сортування вологих качанів, травмування було відносно незначним, в межах 5-7%. Травмування зростало після термічного сушіння, особливо насіння гібрида кременистого типу Кремінь 200 МВ, в основному за рахунок мікротравм, що відносились до 5 і 7 класів. Поява цього виду ушкоджень спричинювалась внутрішніми тріщинами, які виникали внаслідок різної швидкості вологовипаровування і стискання тканин насінини.

Таблиця 2

Особливості травмування насіння гібридів кукурудзи в процесі їх післязбиральної обробки

| Стадії обробки | Травмованість, % | | | | | |
|------------------------------------|------------------|------|-------------------------|------|-----------|------|
| | загальна | | у тому числі ушкодження | | | |
| | А | Б | зовнішнє | | внутрішнє | |
| | | | А | Б | А | Б |
| 1. Приймання та сортування качанів | 4,6 | 7,3 | 4,6 | 7,3 | - | - |
| 2. Сушіння качанів | 28,1 | 14,4 | 7,2 | 10,3 | 20,9 | 4,1 |
| 3. Обмолот качанів | 36,5 | 63,8 | 13,4 | 54,5 | 23,1 | 9,3 |
| 4. Очищення насіння (первинне) | 41,6 | 68,9 | 16,2 | 56,7 | 25,4 | 12,2 |
| 5. Сортування насіння | 45,4 | 73,1 | 17,3 | 59,7 | 28,1 | 13,4 |

Примітка: А - Кремінь 200МВ (кременистий);

Б - Кадр 267 МВ (зубовидний)

На наступних операціях, пов'язаних з інтенсивною механічною обробкою кукурудзи (обмолот качанів і сепарування зерна), різко збільшувалось ушкодження зубоподібного гібрида – до 73,1% та в меншій мірі кременистого – до 45,4%. При цьому характер травмування різних гібридів був різним – у гібрида зубоподібного біотипу більшу частину ушкоджень становили зовнішні травми, у кременистого – внутрішні тріщини, які не виходили за межі оболонки. Причиною внутрішньої тріщинуватості на цій стадії обробки насіння було не тільки його теплове ушкодження, а й механічні травми.

Аналіз складу травмованого насіння показує, що значну частину в ньому займає так зване самообрушене зерно. До нього відноситься те зерно, яке було осипане з качанів на стадіях збирання, транспортування, підготовки перед сушінням, тобто воно було вологим. На стадії збирання вміст такого зерна становив в межах 1,1-10,7% залежно від гібрида, його групи стиглості і вологості (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст самообрушеного зерна в масі качанів залежно від типу та групи стиглості при збиранні гібридів (2008-2010 рр.)

| Гібрид | Ботанічна характеристика гібрида | | Вологість зерна, % | Вміст самообрушу, % |
|----------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| | тип | група стиглості | | |
| Ушицький 167 СВ | зубовидно-кременистий | ранньостиглий | 19,1 | 10,7 |
| Дніпровський 181 СВ | зубовидно-кременистий | ранньостиглий | 22,6 | 6,8 |
| Кремінь 200 МВ | кременистий | середньоранній | 20,4 | 4,5 |
| Любава 279 МВ | зубовидно-кременистий | середньоранній | 23,9 | 5,2 |
| Білозірський 295 СВ | зубоподібний | середньоранній | 24,1 | 6,3 |
| Розівський 311 СВ | зубоподібний | середньостиглий | 32,5 | 1,3 |
| Січеславський 335 МВ | зубоподібний | середньостиглий | 30,1 | 2,1 |
| Кодацький 442 СВ | зубоподібний | середньопізній | 34,5 | 1,1 |

При цьому, у процесі збирання, частка обрушеного зерна закономірно збільшується одночасно зі зниженням збиральної вологості. Пролітковуються також особливості гібридів, а саме: гібрид Кремінь 200 МВ, незважаючи на порівняно низьку збиральну вологість, характеризувався меншим ступенем обрушення порівняно з тими гібридами, які збиралися більш вологими, але належали до іншої ботанічної групи кукурудзи.

Вміст самообрушеного зерна на стадії збирання коливався ще в межах самого гібрида. Наприклад, при різних строках збирання гібрида Дніпровський 181 СВ вміст самообрушу складав 3,0-14,5%, Білозірський 295 СВ – 1,2-15,6%, Розівський 311 СВ – 0,9-7,3%.

На операціях, пов'язаних із післязбиральною обробкою качанів, частка вилущеного зерна значно зростала (табл. 4). Так, при буртуванні качанів на майданчиках в чеканні сушіння вміст самообрушеного зерна підвищувався в 1,6-2 рази порівняно зі збиранням.

Внаслідок підготовки качанів (доочищення від обгорток, сортування за типовістю) та їх завантаження в сушарку самообрушування ще збільшувалося в 1,5-1,8 рази порівняно з попередньою операцією. При розвантаженні сушарки кількість зерна в масі качанів гібрида Розівський 311 СВ становила 10,8-18,5% залежно від збиральної вологості.

Нами встановлено, що зерно, яке обрушується з вологих качанів, травмується по різному залежно від технологічної операції (табл. 4). При комбайновому збиранні качанів, в режимі очищення від обгорток, травмування зерна було відносно невеликим: в межах 20-25%.

Таблиця 4

Характеристика самообрушеного зерна в процесі збирання – сушіння качанів кукурудзи гібрида Розівський 311 СВ (2008-2010 рр.)

| Вологість зерна качанів, % | Стадії процесу «збирання-сушіння» качанів | Характеристика самообрушу | | |
|----------------------------|---|---------------------------|--------------|------------------|
| | | вміст, % | вологість, % | травмованість, % |
| 35,0 | Збирання комбайном | 1,5 | 34,5 | 24,8 |
| 34,8 | Транспортування і буртування | 2,9 | 34,6 | 72,6 |
| 32,0 | Обробка (доочищення, сортування) | 5,2 | 33,1 | 85,7 |
| 13,5 | Завантаження сушарки | 10,8 | 11,4 | 90,1 |
| | | | | |
| 22,3 | Збирання комбайном | 6,4 | 22,5 | 20,6 |
| 22,5 | Транспортування і буртування | 10,2 | 20,4 | 60,3 |
| 20,8 | Обробка (доочищення, сортування) | 15,4 | 19,0 | 75,4 |
| 13,0 | Завантаження сушарки | 18,5 | 10,8 | 80,6 |

При транспортуванні і особливо буртуванні качанів травмування обрушеного зерна різко зростало, досягаючи 60-70%. До такого ушкодження призводило інтенсивне переміщення зерна і качанів, яке необхідно здійснювати механізмами в разі розміщення кукурудзи на майданчиках.

В процесі обробки качанів (доочищення, сортування) травмування самообрушеного зерна збільшується на 13-15%. При завантаженні сушарки травмування ще збільшується на 4-5%. Загальний рівень травмування обрушеного зерна кукурудзи в дослідах становив 80-90%.

Внаслідок майже повного травмування різко погіршувались посівні якості і врожайні властивості обрушеного зерна (табл. 5). Наприклад, польова схожість насіння, підготовленого із самообрушеного зерна, знижувалась на 8-11%, врожайність - на 0,71-1,27 т/га (11,4-20,2%). Погіршення посівної якості і врожайних властивостей складалося внаслідок послаблення життєздатності насіння, зниження його сили росту. Навіть маючи кондиційну схожість (93% в 2008 році) насіння, підготовлене із самообрушу, характеризувалося нижчою продуктивністю порівняно із тим, яке готувалося з цілих качанів.

Отже, домішок зерна, що знаходиться в масі качанів, може значним чином впливати в процесі збирання, обробки та підготовки насіння кукурудзи, знижуючи його схожість та врожайні властивості. У зв'язку з цим необхідно застосовувати запобіжні заходи, які унеможливають появу самообрушеного зерна, або ж знижують його кількість і шкодоцинність.

Таблиця 5

Якість насіння гібрида Розівський 311 СВ, отриманого з качанів і самообрушеного зерна кукурудзи

| Рік | Отримання насіння | Схожість, % | | Сила росту | | Врожай зерна, т/га |
|-------------------|-------------------|-------------|---------|------------|------------------------|--------------------|
| | | лабораторна | польова | сходи, % | маса 100 проростків, г | |
| 2008 | Качани | 98 | 83 | 95 | 33,5 | 6,98 |
| | Зерно | 93 | 75 | 88 | 28,4 | 6,04 |
| 2009 | Качани | 99 | 87 | 92 | 34,0 | 7,01 |
| | Зерно | 89 | 78 | 84 | 27,2 | 6,21 |
| 2010 | Качани | 98 | 86 | 91 | 32,8 | 6,30 |
| | Зерно | 90 | 75 | 86 | 26,5 | 5,03 |
| Середнє | Качани | 98 | 85 | 93 | 33,4 | 6,73 |
| | Зерно | 91 | 76 | 87 | 27,4 | 5,83 |
| НІР ₀₅ | | | 4,1 | 3,2 | 2,6 | 0,43 |

До них відноситься, по-перше, дотримання оптимальних строків збирання, при яких осипання вологих качанів є мінімальним. Тому, виходячи із результатів наших дослідів, небажаним є збирання при вологості зерна нижче 20-22%. Однак при цьому ще слід врахувати вплив різних біотипів гібридів, залежно від чого рівень обрушеності качанів залежно від вологості, може бути різним.

По-друге, одночасно із збиранням, необхідно проводити сушіння вологих качанів у потоці. Не допускати їх розміщення на майданчиках – це значно скорочує кількість самообрушеного зерна та рівень його травмування.

По-третє, у разі появи самообрушеного зерна, його обов'язково видаляти із маси качанів за допомогою різних пристроїв – решіток, барабанів, не допускаючи попадання самообрушу в сушарку.

По-четверте, для підвищення якості травмованого насіння рекомендується передпосівна хімічна обробка – стимуляція новим комплексним препаратом, який містить протруйник і рістрегулятор [7]. Обробка цією речовиною в наших дослідженнях підвищувала польову схожість насіння гібридів кукурудзи на 8-12%, їх врожайність - на 0,40-0,76 т/га (6,8-14,9%) порівняно з необробленим насінням. При застосуванні комплексного препарату також зменшувалась на 20-25 % доза протруйника (вітавакс 200 ФФ) при певному збереженні його захисної фунгіцидної дії.

Висновки. 1. Визначено особливості травмування та його вплив на якість насіння гібридів кукурудзи у процесі їх збирання та обробки.

Рівень та характер травмування у дослідях був різним і складав при збиранні до 10%, у процесі післязбиральної обробки до 70% залежно від біотипу гібридів, а саме: у зубоподібного більшу частину ушкоджень становили зовнішні травми зернівки, у кременистого – внутрішні тріщини.

2. До складу травмованого насіння входить самообрушене зерно (вилушене із вологих качанів), рівень травмування якого досягає 90%. Кількість такого зерна залежить від збиральної вологості і біотипу гібридів кукурудзи, їх післязбиральної обробки. На стадії збирання вміст самообрушу у масі качанів складав 1,1-10,7%, при обробці – 2,9-18,5%.

3. З метою зниження шкодочинності травмування та зменшення вмісту самообрушу рекомендуються оптимальні строки збирання насіння при вологості не нижче 20-22%, сушіння качанів у потоці, максимально повний відбір самообрушеного зерна, передпосівна обробка – стимуляція насіння новим комплексним препаратом.

4. Розроблено методику визначення травмованості насіння кукурудзи, яка включає поділ пошкодженого зерна на 7 класів залежно від характеру та можливих наслідків травмування.

Список використаних джерел

1. *Кирпа М.Я.* Ознаки та показники якості насіння гібридів кукурудзи / М.Я. Кирпа, Н.О. Пашенко // Бюл. Інс-ту зерн. гос-ва. – 2011. - № 40. – С. 14-20.
2. *Кирпа М.Я.* Післязбиральна обробка і якість насіння кукурудзи / М.Я. Кирпа // Бюл. Інс-ту зерн. гос-ва. – 2001. - № 17. – С. 31-35.
3. *Кирпа М.Я.* Особливості травмування насіння кукурудзи та методи його упередження / М.Я. Кирпа, Ю.С. Базілева // Бюл. Інс-ту зерн. гос-ва. – 2011. - № 40. – С. 60-63.
4. Насіння с.-г. культур. Методи визначення якості ДСТУ 4138-2002 [Чинний від 2004-01-01]. – К. Держспоживстандарт України, 2003. – 173с. – (Держспоживстандарт України).
5. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою методичні рекомендації; підгот. Є.М. Лебідь В.С. Циков, Ю.М. Пашенко [та інш.]. – Дніпропетровськ, 2008. – 27с.
6. *Фелфолди Э.М.* Справочник по определению чистоты семян (исключая семена древесных пород) / Пер. с англ. Н.Н. Антошкиной; Предисл. Т.А. Микшун. – М. Колос, 1984.- 63с.
7. *Кирпа М.Я.* Нова композиція для передпосівної обробки насіння / М.Я. Кирпа, О.В. Просяник, Є.В. Голуб // Аграрна наука – виробництво: наук. – інформа. бюл. завершених наук. розробок УААН. – 2009. - №4 (№50). – с.6.

Выявлено, что степень травмирования зерна кукурузы зависит от уровня уборочной влажности, стадии послеуборочной обработки и биотипа гибрида. Установлен ряд технико-технологических мероприятий, которые снижают травмирование и повышают качество семян. Разработано методика определения травмирования семян, в ней выделено 7 классов повреждений в зависимости от его характера и возможных последствий.

That injuring of grain of corn depends on the level of collective humidity. Stage of post harvested treatment and biotype of hybrid. The row of measures which reduce injuring and promote quality of seed is set. The method of determination of seeds damage is developed, 7 classes of damages are selected depending on his character and possible consequences.