

НАСІННИЦТВО І НАСІННЄЗНАВСТВО

УДК633.15:631.531.02

ПРИРОДА ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ ТА МЕТОДИ ЙОГО ВИЗНАЧЕННЯ

М.Я. Кирпа, Н.О. Пашенко, Ю.С. Базілева
Інститут зернового господарства УААН

Наведено результати досліджень з вивчення особливостей травмування зерна гібридів кукурудзи різних ботанічних груп у процесі їх збирання і післязбиральної обробки, розроблено методику визначення травмування та класифікація різних типів ушкоджень.

Кукурудза, збирання, обробка, травмування, насіння, методи визначення ушкоджень

Кукурудза відноситься до тих культур, для яких якість насінневого матеріалу, зокрема схожість, має виключно важливе значення. Це пов'язано з тим, що кукурудзу висівають із відносно малою погектарною нормою, тому навіть незначне зниження схожості призводить до зменшення кількості продуктивних рослин, а отже і врожайності.

Схожість насіння кукурудзи може знижуватися внаслідок різних причин об'єктивного та суб'єктивного характеру, що виникають на різних стадіях його виробництва. У значній мірі схожість знижується внаслідок травмування зернівки на стадіях збирання та обробки кукурудзи. Встановлено, що через технологічні порушення процесу збирання всілякі ушкодження зерна складають до 8-10%, а післязбиральної обробки – до 65-80%. До деякої міри ці ушкодження є об'єктивною реальністю, оскільки при збиранні і обробці застосовуються інтенсивні технології, машини і обладнання, які завдають зернівці різних ушкоджень. Проте рівень ушкоджень повинен постійно знижуватися за рахунок вивчення і впровадження нових ефективних методів і техніко-технологічних регламентів з виробництва насіння кукурудзи.

Свого часу були приведені досить широкі дослідження з вивчення особливостей травмування різних культур, встановлено його вплив на посівні якості та врожайні властивості насіння [1]. Але природа виникнення травмування кукурудзи вивчена недостатньо, неповні також дані щодо прояву шкодочинності різних травм.

У зв'язку з цим метою роботи було проаналізувати технологію післязбиральної обробки кукурудзи, встановити природу травмування

зернівки цієї культури, розробити методи визначення травмування, мусить слугувати основою для створення і оптимізації технології з підготовки високоякісного насіннєвого матеріалу.

Природу травмування зерна кукурудзи вивчали у процесі післязбиральної обробки за чинною технологією в умовах типового кукурудзообробного заводу сезонною потужністю 500 т насіння. Травмування визначали за методикою, розробленою і апробованою у лабораторії післязбиральної обробки і зберігання зерна ІЗГ УААН. Згідно умов методики із середнього зразка виділяли зерно основне, від нього відраховували чотири проби по 100 зерен в кожній, зерно розглядали за допомогою лупи 2-4 кратного збільшення і розкладали на різні групи, зазначені у таблиці 2. Посівні якості насіння визначали за методами Держстандарту 4138-2002 [2], врожайні властивості – за вимогами методики проведення польових дослідів із кукурудзою [3].

Результати досліджень. Аналіз показав, що у дослідженнях, виконаних свого часу різними авторами, містяться досить спірні і неадекватні результати щодо впливу травмування на якість насіння (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив різних типів травм на енергію проростання і схожість насіння (за оглядом літератури)

Тип пошкодження	пшениця м'яка		жито		ячмінь		кукурудза	
	Е	С	Е	С	Е	С	Е	С
Макротравми ендосперму	+	- (0)	+	-	+	0	-	-
мікротравми ендосперму	+	+	+	0	+	0	-	- (0)
мікротравми зародка	-	-	-	-	-	-	-	-
Травмування оболонки над ендоспермом	0	0	0	0	0	0	-	-
Травмування оболонки над зародком	+	-	+	-	+	+	-	-
Деформація насіння	-	-	-	-	0	-	-	-

Примітка. Е – енергія проростання, С – схожість, (+) – підвищення, (-) – зниження, 0 – впливу не мало.

У цих дослідженнях травмування діяло по різному залежно культури та від типу пошкодження зернівки. Наприклад, мікротравми ендосперму позитивно впливали на проростання насіння пшениці, жита, ячменю. Травмування оболонки над зародком підвищувало енергію проростання насіння цих культур, проте знижувало схожість. Мікрот-

равми зародка погіршували схожість усіх культур без винятку. В групі зернових культур, наведених у таблиці 1, найбільш стійким до ушкодження виявився ячмінь, найменш стійкою – кукурудза.

Таблиця 2

Класифікація типів ушкоджень насіння кукурудзи та систематика їх визначення

Типи ушкодження та порядок визначення	Характеристика
1. Насіння ціле	Без видимих ушкоджень зародка, ендосперму, оболонки
2. Мікротравми зародка	Тріщини в оболонці над зародком, подряпини на зародку
3. Макротравми зародка	Повністю вибитий зародок або його частина, відокремлена повністю або частина оболонки над зародком
4. Зірваний кореневий чохлак	Поява чорного шару
5. Мікротравми ендосперму	Внутрішні тріщини без порушення цілісності тканини, подряпини на ендоспермі
6. Макротравми ендосперму	Вибита частина ендосперму, але не ушкоджений зародок

Причинами таких досить неоднозначних результатів щодо впливу травмування на якість насіння мали бути різні обставини. До основних, на нашу думку, могли належати відсутність єдиної методології визначення травмування зерна та систематики поділу різних типів пошкоджень. Існує класифікація, згідно якої травмоване насіння поділяється на три групи, перша – бите зерно, друга – із макротравмами, третя – із мікротравмами зернівки. В свою чергу до макротравм відносять 8 типів пошкоджень, які найбільш шкідливі для життя насіння і призводять до втрати його схожості. До мікротравм відносять 9 типів пошкоджень, що ослаблюють насіння, знижують його життєздатність і врожайні властивості.

Відома також класифікація типів травм, яка побудована на принципі дихотомічного ключа, тобто ушкодження визначається поступово, залежно від стану анатомічних частин зернівки. З метою полегшення визначення травмованості насіння запропоновано спочатку визначати макротравмовані зерна (з видимим ушкодженням), а потім мікротравмовані за допомогою фарбування аніліновими барвниками [4].

Такі форми класифікації мають складний характер, не враховують фізико-механічні властивості зерна і особливості обробки окремих культур. Тому нами, на основі численних експериментальних дослідів, розроблена класифікація типів ушкоджень насіння кукурудзи та систематика їх визначення (табл. 2), згідно якої насіння основної культури поділяють на ціле (без видимих ушкоджень) і травмоване.

До травмованого відносять насіння з мікро- і макротравмами зародка та ендосперму, а також із зірваним кореневим чохлаком. При наявності на насінні декількох видів травм характер ушкодження класифікували по найбільш шкодочинному виду – в першу чергу, по макротравах зародка. У такому разі інші типи травм не встановлювали і не брали до уваги. При наявності мікротравм зародка і ендосперму насіння відносили до групи з мікротравмами зародка. Мікротравми ендосперму як самостійний вид травмування виділяли лише за відсутності пошкодження зародка.

Згідно наведеної класифікації вивчали травмування зерна гібридів кукурудзи, що належали до різних ботанічних груп – зубовидної, кременистої і напівзубовидної. Встановлено, що рівень травмування залежав від ряду факторів: технологічних регламентів обробки зерна, його вологості і стиглості, а також причетності до певної ботанічної групи (табл. 3).

Так, при однакових регламентах обробки більшою мірою травмувалося зерно зубовидних гібридів Кадр 267 МВ і Білозірський 295 СВ, особливо при збиранні у недостиглому стані із підвищеною вологістю. Наприклад, недостиглим обробляли гібрид Кадр 267 МВ у 2005 р., в результаті травмування його зерна становило до 94,5%. Більш стійкими до травмування були кременистий гібрид Кремій 200 СВ та зубовидний Адоніс 180 СВ; їх ушкодження в середньому складало 34,7 і 40,5% відповідно. У гібрида Адоніс 180 СВ стійкість посилювалась внаслідок високої питомої маси зернівки та низької збиральної вологості, яка не перевищувала 18-23% у роки досліджень. У цілому за всі роки досліджень травмування гібридів було найменшим у 2008 р. і складало в межах 29,0-49,5% за рахунок сприятливих погодно-кліматичних умов під час формування і збирання зернівки кукурудзи.

У дослідях також виявлено особливий вплив окремих технологічних процесів, пов'язаних з обробкою насіння, на рівень його травмування. Встановлено, що при однакових регламентах обробки гібриди різної ботанічної групи травмувались по різному (табл. 4).

Таблиця 3

Травмованість насіння гібридів кукурудзи
в процесі їх післязбиральної обробки

Гібрид	Рік	Насіння ціле, %	Насіння травмоване, %					
			всього	у тому числі травми				чохлика
				зародка		ендосперму		
				мікро	макро	мікро	макро	
Адоніс 180 СВ	2006	61,0	39,0	11,5	2,0	16,5	6,0	3,0
	2007	50,5	49,5	11,5	4,0	25,0	6,0	3,0
	2008	67,0	33,0	8,0	4,0	18,0	1,0	2,0
	середнє	59,5	40,5	10,3	3,4	19,8	4,3	2,7
Кадр 267 МВ	2005	5,5	94,5	43,5	14,5	33,0	3,0	0,5
	2006	25,5	74,5	14,5	13,5	39,0	6,5	1,0
	2007	25,0	75,0	22,5	17,5	30,5	4,0	0,5
	2008	50,5	49,5	10,0	16,0	22,0	1,5	0
середнє	26,6	73,4	22,6	15,4	31,1	3,8	0,5	
Білозірський 295 СВ	2007	31,5	68,5	12,0	6,5	43,0	6,5	0,5
	2008	60,5	39,5	10,5	6,5	17,5	4,5	0,5
	середнє	46,0	54,0	11,2	6,5	30,3	5,5	0,5
Креміль 200 СВ	2006	66,8	33,2	7,2	3,0	20,0	2,5	0,5
	2007	58,0	42,0	6,9	2,0	28,1	2,0	3,0
	2008	71,0	29,0	2,0	1,0	24,0	1,5	0,5
	середнє	65,3	34,7	5,4	2,0	24,0	2,0	1,3

Так, травмування гібридів Креміль 200СВ і Кадр 267 МВ в процесі збирання і надходження до кукурудзообробного заводу було, практично, на одному рівні: в межах 4,6-7,3%. На операції термічного сушіння суттєво підвищувались травмування кременистого гібрида – до 28,1% в основному за рахунок теплової тріщинуватості зернівки. На операціях, пов'язаних із механічною обробкою насіння (обмолот качанів і сепарування зерна), різко збільшувалося ушкодження зубовидного гібрида – до 73,1%, та в меншій мірі кременистого – до 45,4%. У загальній кількості травмованого зерна частка із внутрішніми тріщинами становила 13,4% (гібрид Кадр 267 МВ) і 28,1% (гібрид Креміль 200 СВ). Внутрішня тріщинуватість виникала також і в процесі механічної обробки насіння, особливо коли зернівка вже мала теплове ушкодження внаслідок її швидкого сушіння.

Висновки. 1. У процесі збирання та післязбиральної обробки зерно кукурудзи зазнає різних ушкоджень, які можуть значним чином впливати на його якість, насамперед, на схожість. Найбільшою мірою зерно ушкоджується при обробці, травмування гібридів в дослідках складало в межах 34,7-73,4% при відхиленнях від 29,0 до 94,5%.

Таблиця 4

Особливості травмування насіння різних гібридів кукурудзи в процесі їх післязбиральної обробки

Процеси 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

А-гібрид Кремінь 200 СВ (кременистий)

Б-гібрид Кадр267 МВ (зубовидний)

2. Природа травмування зернівки має комплексний характер і залежить від ботанічної групи кукурудзи, фізико-механічних та теплофізичних властивостей зерна. Кремениста кукурудза виявлялась більш стійкою до травмування, її ушкодження становило 34,7%, зубовидної – 40,5-73,4% залежно від гібридів. Серед зубовидних гібридів також існує різниця у травмуванні зерна, в меншій мірі травмувалось зерно із більшою питомою масою.

3. Процеси післязбиральної обробки впливали по різному на травмування зернівки кукурудзи. На стадії сушіння більшою мірою ушкоджувалось зерно кременистого типу за рахунок теплової тріщинуватості зернівки. На стадіях, пов'язаних із механічною обробкою зерна (обмолот, очищення, сортування), значного ушкодження зазнавало зерно зубовидне.

4. Запропоновано класифікацію типів травмування зерна кукурудзи та систематика його визначення, яка включає такий порядок фіксування ушкоджень: мікро- і макротравми зародка, зірваний кореневий чохлак, мікро- і макротравми ендосперму. Для оцінки травмування зерна кукурудзи рекомендується прямий візуально-кількісний метод.

Список використаних джерел

1. *Травмирование семян и его предупреждение* ; под. общ. ред. проф. И. Г. Стрны. – М. : Колос, 1972. – 160 с.
2. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості . – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.

3. *Методика* проведення польових дослідів з кукурудзою / Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пащенко [та ін.]. – Дніпропетровськ, 2008. – 26 с.
4. *Насінництво* й насіннезнавство польових культур ; за ред. М. М. Гаврилюка. – К. : Аграрна наука, 2007. – 216 с.

Приведены результаты исследований по изучению особенностей травмирования зерна гибридов кукурузы различных ботанических групп в процессе их уборки и обработки после неё, разработана методика определения травмирования и классификация различных типов повреждений.

The results on the investigations of the peculiarities of grain injury in maize hybrids of different botanical groups during harvesting and threading after it are presented the methods for determination of injury and different injury types` classification have been worked out.