

ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ ТА МЕТОДИ ПОЛІПШЕННЯ ЙОГО ЯКОСТІ

М.Я. Кирпа, доктор сільськогосподарських наук;
Л.І. Остапенко, Ю.С. Базілева
Інститут зернового господарства УААН

Наведено дані з вивчення особливостей травмування насіння кукурудзи на стадіях збирання і підготовки до сівби. Виявлено окремі види ушкодження, що найбільшою мірою знижують його якість.

Врожайність зерна та силосної маси кукурудзи значною мірою залежить від якості насіння, яке використовується для сівби. Аналіз насіннєвого матеріалу гібридів кукурудзи та їх батьківських форм, підготовлених до сівби, свідчить про те, що більшість партій має низькі посівні якості і врожайні властивості. Низька якість насіння зумовлена різними причинами, основною з яких є надто високий рівень його травмування. Широке застосування механічних засобів для збирання і оброблення насіннєвого матеріалу кукурудзи неминуче призводить до появи великої кількості насіння з різноманітними видами травм, що негативно впливають на його якість.

Численними дослідженнями встановлено, що загальний показник травмування насіння кукурудзи може становити 90-95%, з яких майже 10% припадає на збирання, 60-85% – на процеси післязбиральної обробки і передпосівної підготовки [1-2]. Виявлено також вплив різних видів травм, серед яких найбільш небезпечними є ушкодження зародка та оболонки над ним. Від такого виду травмування врожайність кукурудзи зменшувалась у гібридів на 17-21%, а самозапилених ліній на 24-27% [3].

Незважаючи на отримані результати, характер травмування насіння кукурудзи залежно від сортових особливостей гібридів, типу ушкодження та причин його виникнення вивчено недостатньо. Нез'ясованим є і рівень травмування. Відносно обмеженим виявився і набір методів, за допомогою яких можна послаблювати шкодочинність травмування та підвищувати якість насіння. Потребує вивчення і теоретичного обґрунтування питання зниження врожайності кукурудзи при сівбі травмованим насінням, адже трактується воно неоднозначно. З одного боку – це низька схожість і зрідження густоти стояння рослин, а з другого – зниження продуктивності самої рослини.

Враховуючи недостатній рівень вивчення вказаної проблеми метою досліджень було встановлення посівних якостей насіння і урожайності гібридів залежно від виду і ступеня його травмування та хімічної передпосівної підготовки. Для цього вивчали низку гібридів різних груп стиглості і ботанічного типу. В даній роботі наведено результати досліджень, отримані стосовно гібрида Кадр 267 МВ.

Травмування зерна кукурудзи визначали за удосконаленою методикою, розробленою і апробованою в лабораторії післязбиральної обробки і зберігання зерна, протягом тривалого часу. Згідно з методикою від зразка насіння відбирали чотири проби по 100 зерен в кожній. Насіння досліджували за допомогою лупи 2-4-кратного збільшення і систематизували за наступними типами травм:

- макротравми зародка – вибита частина тканини зародка, відокремлений перикарпій над зародком або кореневий чохлак до появи чорного шару;
- мікротравми зародка – тріщини в оболонці над зародком, ушкодження зародка у вигляді дрібних подряпин або крапок;
- мікротравми ендосперму – внутрішні тріщини без порушення цілісності ендосперму, наявність на ньому подряпини;
- макротравми ендосперму – вибита частина ендосперму, але не ушкоджений зародок.

При наявності на насінні кількох видів травм їх класифікували за найбільш шкодочинним видом. В першу чергу звертали увагу на макротравми зародка, а решту травм

залишали поза увагою.

Якщо мали місце мікротравми зародка і ендосперму, то таке насіння зараховували до групи мікротравмами зародка. Мікротравми ендосперму, як самостійний вид травм, виділяли лише при відсутності інших типів ушкоджень.

Крім травмування, визначали також такі показники якості насіння, як маса 1000 зерен, енергія проростання і схожість за ДСТУ 4138-2002 [4]. Польову схожість, ріст і розвиток рослин, врожайність зерна вивчали згідно з методичними рекомендаціями Інституту зернового господарства по проведенню польових дослідів з кукурудзою [5].

Насіння перед сівбою обробляли протруйником вітавакс 200 ФФ в рекомендованій для кукурудзи дозі – 3 л/т. Сівбу проводили в оптимальні строки, при температурі ґрунту 10°C на глибині загортання насіння.

Дані досліджень підлягали математичному аналізу. Математичну обробку здійснювали в комп'ютерному режимі за версією програми STATISTICA 6.0.

У дослідях встановлено ступінь травмування насіння гібрида Кадр 267 МВ залежно від року і особливостей підготовки насіння до сівби (табл. 1). З аналізу видно, що значним і стабільним було травмування ендосперму, менш суттєвим, проте більш мінливим – зародка. Макротравми зародка, як найбільш значне ушкодження становили від 2,5 до 14,5%. Проте слід зазначити, що вміст насіння з макротравмами зародка в інші роки досліджень зростав до 20-25% і залежав від багатьох факторів – вологості зерна, технології збирання, сушіння та очищення насіннєвого матеріалу.

Випадків травмування кореневого чохла було небагато, що є характерною технологічною особливістю цього гібрида. Макротравмування ендосперму призводило до зменшення маси зернівки за рахунок втрати деякої її частини і порушення цілісності оболонки.

1. Характеристика насіння гібрида Кадр 267 МВ (2005-2007 рр.)

Види травмування	Маса 1000 зерен, г по роках			Вміст складових частин, % по роках		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Ціле	248	297	257	5,5	35,5	40,0
Травмоване, в т.ч.	-	-	-	94,5	64,5	60,0
мікротравми зародка	247	303	253	43,5	14,5	22,5
макротравми зародка	248	302	250	14,5	3,5	2,5
мікротравми ендосперму	243	301	254	33,0	39,5	30,5
макротравми ендосперму	241	284	245	3,0	6,5	4,0
зірваний кореневий чолик	240	299	247	0,5	1,0	0,5

Різні види травм залежно від їх кількості неоднаково впливали на посівні і врожайні якості насіння (табл. 2, 3). Так, схожість найбільшою мірою знижувалась при сівбі насінням з макротравмами зародка: лабораторна – в середньому на 40%, польова – на 55% порівняно з цілим і неушкодженим насінням. Великою мірою знижувалась також схожість насіння внаслідок макротравм ендосперму та відокремлення чохла до появи чорного шару – на 5-9% (лабораторна) і 28-31% (польова).

Зниження польової схожості призводило до зрідження густоти стеблостою і зменшення врожайності зерна на 0,57-3,54 т/га (найбільшою мірою за рахунок макротравмування зародка). Насіння середньої проби також відзначалося нижчою польовою схожістю – на 6% і врожайністю – на 0,52 т/га, оскільки в пробі було зерно з різними видами травмування.

Протруєння підвищувало в цілому польову схожість насіння на 12-32% залежно від стану і травмування зерна. Проте вплив цього заходу на врожайність був менш однозначним – вона істотно підвищувалась при протруєнні лише травмованого насіння і залишалась практично незмінною при обробці цілого або ж з незначним чи середнім рівнем ушкодження. Так, хімічна обробка, насіння з ознаками макротравм (зародка, ендосперму, а також відокремлення чохла) підвищувала врожайність зерна на 0,71-0,83 т/га або на

2. Вплив типу травмування і хімічної обробки насіння на схожість та врожайність гібрида Кадр 267 МВ (2005-2007 рр.)

Тип травм	Без обробки									Обробка**								
	схожість, %					урожайність зерна, т/га				схожість, %				урожайність зерна, т/га				
	лабо- ра- торна	польова								лабо- ра- торна	польова							
		2005 р.	2006 р.	2007 р.	се- ред- не	2005 р.	2006 р.	2007 р.	се- ред- не		2005 р.	2006 р.	2007 р.	се- ред- не				
Контроль *)		98	80	74	74	76	7,04	6,83	4,85		6,24	100	87	92	86	88	7,15	6,62
Середня проба	97	78	63	70	70	6,50	6,07	4,58	5,72	97	87	86	81	85	6,32	6,38	4,57	5,76
Мікротравми зародка	94	63	41	48	51	6,98	5,18	4,43	5,53	95	76	71	61	69	6,22	6,41	4,29	5,64
Макротравми зародка	58	34	12	16	21	4,06	1,91	2,12	2,70	66	62	22	20	35	5,04	2,80	2,40	3,41
Мікротравми ендосперму	97	70	58	67	65	6,58	6,25	4,18	5,67	97	88	88	79	85	6,32	6,54	5,11	5,99
Макротравми ендрсперму	93	36	35	65	45	4,54	4,87	4,44	4,62	92	82	76	74	77	5,70	5,80	4,50	5,33
Зірваний чохлик	89	-	29	67	48	-	4,36	4,46	4,41	87	-	78	76	77	-	6,13	4,35	5,24
Р, %															3,2	3,2	3,2	
НІР ₀₅ , т/га	Для типів травм														0,40	0,36	0,27	
	Для обробки														0,23	0,19	0,15	
	Для взаємодії «типи травм – обробка»														0,56	0,51	0,39	

*) Насіння ціле.

**) Препарат вітавакс 200 фф, 3 л/т.

**3. Вплив рівня травмування і хімічної обробки насіння
на польову схожість насіння та врожайність гібрида Кадр 267 МВ (2005-2007 рр.)**

Вміст травмо- ваного зерна в насінні, %	Без обробки								Обробка*)							
	схожість, %				урожайність зерна, т/га				схожість, %				урожайність зерна, т/га			
	2005 р.	2006 р.	2007 р.	се- ред- не	2005 р.	2006 р.	2007 р.	се- ред- не	2005 р.	2006 р.	2007 р.	се- ред- не	2005 р.	2006 р.	2007 р.	се- ред- не
Контроль *)	80	92	74	82	7,04	6,83	4,85	6,24	87	92	86	88	7,65	6,92	4,92	6,50
5	82	67	74	74	7,12	6,44	4,68	6,08	88	86	78	84	7,89	6,74	4,77	6,47
10	80	62	72	71	7,03	6,00	4,63	5,89	90	83	76	83	7,53	6,65	4,96	6,38
15	77	61	65	68	6,33	5,53	4,60	5,49	85	80	72	79	6,94	6,52	4,64	6,03
20	69	57	67	64	5,65	5,20	4,55	5,13	88	76	68	77	5,78	6,36	4,64	5,59
30	-	50	58	54	-	5,12	4,44	4,78	-	74	60	67	-	6,35	4,53	5,44
Р, %													1,9	2,6	2,7	
НІР ₀₅ , т/га	Для ступеня травмованості												0,27	0,31	0,25	
	Для обробки												0,17	0,18	0,14	
	Для взаємодії «ступінь травмованості – обробка»												0,38	0,44	0,36	

*) Насіння ціле.

**) Препарат вітавакс 200 фф, 3 л/т.

15,4-26,3% порівняно з необробленим.

Аналізуючи в цілому одержані результати, слід відмітити, що незважаючи на позитивну і стимулюючу дію протруєння, якість цілого насіння була помітно кращою – його польова схожість підвищувалась на 3-6%, врожайність – на 0,47-0,52 т/га порівняно з насінням середнього зразка, де мали бути різні типи ушкодження.

Як було встановлено в дослідях, найбільшою мірою якість насіння кукурудзи погіршувалась внаслідок макротравм зародка. В зв'язку з цим проводилось вивчення якості насіння гібрида Кадр 267 МВ залежно від вмісту зерна з ушкодженим зародком в посівній пробі. Встановлено, що при наявності 5% такого насіння в посівній нормі, польова схожість знижується на 4-8% порівняно з цілим і неушкодженим (табл. 3). Математично доказовим є зниження врожаю при наявності в посівній нормі 10% травмованого насіння, а в разі його протруєння на рівні 15%. При наявності в посівній пробі понад 15% насіння з травмованим зародком польова схожість знижувалась на 14-28%, а врожайність зерна – на 0,75-1,46 т/га, або 12-23%. В разі протруєння насіння зниження схожості становило 9-21%, а врожайності – на 0,47-1,06 т/га, або 7-16%. Низька польова схожість насіння та ослаблення продуктивності рослини гібрида суттєво впливали на густоту стеблостою та врожайність зерна.

Зв'язок між рівнем травмування насіння, його польовою схожістю, врожайністю рослин і агрокліматичними умовами відмічався на різних стадіях вегетації кукурудзи (табл. 4).

Польова схожість і врожайність рослин різною мірою залежать від агрокліматичних факторів – температурного режиму, опадів та гідротермічного коефіцієнта. Так, при сівбі в оптимальні строки польова схожість більшою мірою залежала від якості насіння та меншою – від агрокліматичних факторів. Тому найвищі показники польової схожості були в 2005 р. при сівбі найбільш якісним насінням, незважаючи на дещо гірші температурні умови і опади в період сівба – сходи, порівняно з іншими роками.

4. Агрокліматичні умови різних періодів вирощування зерна кукурудзи в Дослідному господарстві «Дніпро» (2005-2007 рр.)

Рік	Період	Середньо-добова температура, °С	Сума активних температур, Σ°С	Опади, мм	Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)
2005	сівба – сходи	14,0	280,8	15,3	0,54
	сходи – збирання	20,6	2605,0	192,1	0,74
	вегетаційний	19,4	2885,8	207,4	0,72
2006	сівба – сходи	18,7	316,7	65,8	2,08
	сходи – збирання	20,2	2631,7	164,0	0,62
	вегетаційний	19,6	2984,4	229,8	0,78
2007	сівба – сходи	20,4	387,3	5,4	0,14
	сходи – збирання	25,1	2453,3	153,0	0,62
	вегетаційний	23,0	2840,6	158,4	0,56

Врожайність, на відміну від схожості, більше залежала від агрокліматичних факторів у період сходи – дозрівання зерна. В цей період на врожайність найбільше впливала кількість опадів, найвищі її показники були в 2005 р. Так, врожайність зерна гібрида Кадр 267 МВ цього року по варіантах становила 5,95-7,16 т/га, в 2006 р. – 5,07-6,55 т/га, в 2007 р. – 4,15-4,73 т/га. Низька врожайність в 2007 р. насамперед була зумовлена найменшою кількістю опадів в період сходи – дозрівання порівняно з іншими роками.

Погодні умови також визначають ефективність хімічної передпосівної обробки насіння. Наприклад, врожайність зерна внаслідок протруєння насіння зростала на 0,70-0,74 т/га в 2006 р., тобто тоді, коли відмічалась найбільша кількість опадів за весь період вегетації рослин, а гідротермічний коефіцієнт становив 0,78. Найменшою віддача від протруєння була в 2007 р. (0,11-0,15 т/га) – в умовах посушливого вегетаційного періоду з ГТК 0,56.

Внаслідок дефіциту вологи в ґрунті та відносно високої температури повітря зменшувалась різниця за врожайністю зерна між варіантами досліду і знижувалась ефективність хімічної передпосівної обробки насіння.

Отримані результати щодо вивчення впливу травмування на якість насіння гібрида Кадр 267 МВ підтверджуються даними з вивчення таких гібридів, як Адоніс 180 СВ, Білозірський 295 СВ. Також встановлено, що причиною зниження врожайності цих гібридів внаслідок травмування насіння є низька його польова схожість, а отже, зрідження стеблостою і зниження продуктивності рослин [6].

Висновки. Таким чином, у процесі післязбиральної обробки зерна кукурудзи відмічається його травмування при сушінні, очищенні, сортуванні чи переміщенні. Травмування може мати механічну та теплову природу, однак найбільш небажаними є макротравми зародка, ендосперму, а також відокремлення кореневого чохла. Проте рівень травмування зумовлюється не тільки технологічними факторами, але й сортовими особливостями і фізико-механічними властивостями зернівки окремих гібридів. Тому допустимий вміст насіння з макротравмами зародка є неоднаковим для різних гібридів і становить максимально 10% (гібрид Кадр 267 МВ), 15% (гібрид Білозірський 295 СВ) і 20% (гібрид Адоніс 180 СВ). Хімічне передпосівне протруєння травмованого насіння підвищувало польову схожість на 12-32%, а врожайність рослин на 15,4-26,3%, порівняно з необробленим насіннєвим матеріалом і залежно від особливостей гібридів та умов їх вирощування. З метою зменшення рівня травмування насіння в процесі його післязбиральної обробки рекомендується застосовувати низку заходів – сушіння при м'яких температурних режимах, обмолот зерна з врахуванням його вологості, менш інтенсивне сепарування, зменшення кількості переміщень зернової маси норіями і конвеєрами.

До того ж, враховуючи значну шкодочинність травмування і зниження внаслідок цього польової схожості насіння кукурудзи та врожайності рослин, пропонується обмежувати рівень макротравм зародка за рахунок внесення відповідних змін до чинного стандарту на насіннєвий матеріал цієї культури.

Бібліографічний список

1. Травмирование семян и его предупреждение / Под общ. ред. д-ра с.-х. наук, проф. И.Г. Строны. – М.: Колос, 1972. – 160 с.
2. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян / Н.К. Ижик – К.: Урожай, 1976. – 200 с.
3. Калюжний О.І. Залежність врожайності кукурудзи від якості насіння / О.І. Калюжний, К.Л. Литвиненко, В.С. Назаренко [та ін.] // Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур: зб. наук. ст. – Дніпропетровськ: Пороги, 1995. – С. 34-38.
4. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості: ДСТУ 4138-2002. – К., 2003. – 173 с. – (Чинний від 2004-01-01).
5. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1984. – 54 с.
6. Кирпа М. Я. Вплив різних типів травмування на якість насіння гібридів кукурудзи / М.Я. Кирпа, Ю.С. Базілева: наук. пр. ПФ «КАТУ» НАУ. – Сімферополь, 2008. – Вип. 107. – С. 68-71.

Кирпа Н.Я., Остапенко Л.И., Базілева Ю.С. Травмирование семян кукурузы и методы улучшения их качества. Приведены данные по изучению особенностей травмирования семян кукурузы на стадиях уборки и подготовки к севу. Выявлены отдельные виды повреждения, которые в наибольшей степени снижали их качество.

Kyrpa N.Y., Ostapenko L.I., Basileva U.S. The traumatizing of corn seeds and methods of improvement of its quality. The data on injuring particularities classification studying of corn seeds during the harvesting and pre-sowing period has been showed. Some types of injuring, which was the most decreasing their quality have been revealed.