

НАСІННИЦТВО І НАСІННЄЗНАВСТВО

УДК 633.35:631.531.12

ГІБРИДИ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ТА СПОСОБИ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

М.Я. Кирпа, С.М. Шевченко
Інститут зернового господарства НААН

Визначено основні фізико-механічні властивості зерна гібридів кукурудзи цукрової як об'єкта збирання й обробки. Встановлено оптимальні способи сушіння, сепарування і передпосівного протруєння, які підвищують вихід насіння, його посівні і врожайні властивості, видано науково-методичні рекомендації з особливостей підготовки насіння гібридів Людмила СВ і Сюрприз.

Кукурудза цукрова, сушіння, сепарування, протруєння, якість насіння

Останнім часом створено ряд високопродуктивних гібридів кукурудзи цукрової, які відрізняються високими смаковими властивостями. До них належать гібриди селекції Інституту зернового господарства та Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, такі як Людмила СВ, Сюрприз, Спокуса, Венілія, Кабанець СВ з врожайністю 10-14 т/га качанів технічної стиглості. Перспективними є також нові гібриди з покращеним біохімічним складом: Медунка з білим зерном та Марічка з жовто-білим.

Однак вирощування цукрових гібридів стримується внаслідок ряду обставин, у тому числі відсутності достатньої кількості високоякісного насіння та науково-обґрунтованої технології його отримання.

Метою роботи було встановлення технологічних властивостей і розроблення способів післязбиральної обробки та передпосівної підготовки насіння гібридів кукурудзи цукрової. Напрямок досліджень має новий характер, оскільки повідомлень про нього у вітчизняній та зарубіжній літературі не виявлено.

Завданнями досліджень було визначення фізико-механічних показників зерна як об'єкта збирання та обробки, встановлення способів сушіння, сепарування та протруєння, а також їх впливу на посівні та врожайні властивості насіння.

© М.Я. Кирпа, С.М. Шевченко, 2011.

ISSN 0582-5075. Селекція і насінництво. 2011. Випуск 100.

Методика досліджень. Досліди з визначення якості насіння та способів їх післязбиральної обробки проводили в ДП „Дослідне господарство „Дніпро” ІЗГ НААН. Якість визначали за стандартами ГОСТ і ДСТУ, а також за методиками лабораторії післязбиральної обробки і зберігання зерна Інституту зернового господарства [1-3]. Насіннєвим матеріалом слугували гібриди кукурудзи цукрової селекції Інституту зернового господарства, створених на генетичній основі Su1 – Людмила СВ (ФАО 280) і Сюрприз (ФАО 220). Дослідження з вивчення термічного сушіння проводили в лабораторних сушарках при температурі теплоносія 35, 40, 45, 55 °С та примусовій вентиляції, контролем слугував спосіб природного сушіння як такий, що повністю зберігає посівні та врожайні властивості кукурудзи. Процес сепарування моделювали на лабораторному віброкласифікаторі, в результаті чого одержували посівні фракції насіння з різною шириною і товщиною зернівки. Передпосівну хімічну обробку виконували протруйником вітавакс 200 ФФ в рекомендованій дозі (2,5 л/т). Сівбу проводили в оптимальні строки, при температурі ґрунту 10°С на глибині загортання насіння.

Результати досліджень. В технологіях післязбиральної обробки насіння гібридів кукурудзи цукрової необхідно враховувати основні фізико-механічні властивості: маса 1000 зерен, натурна маса, щільність, стійкість до травмування, тріщинуватість. Ці показники значним чином залежать від біологічних та генетичних особливостей гібридів, погоднокліматичних та агротехнічних умов їх вирощування, способів збирання і обробки врожаю.

В наших дослідах встановлено, що відмічені показники мали значну амплітуду коливання залежно від умов формування насіння (табл. 1).

Таблиця 1.

Фізико-механічні показники насіння гібридів кукурудзи цукрової

Гібрид	Рік врожаю	Маса 1000 зерен, г	Натурна маса, г/л	Питома маса, г/см ³	Стійкість до травмування, кгс	Тріщинуватість, %
Людмила СВ	2006	213,6	652	1,27	1,885	10
	2007	193,2	640	1,24	1,830	16
	2008	215,9	660	1,28	1,900	11
	2009	218,2	671	1,28	1,920	11
	середнє	210,2	655	1,26	1,883	12
Сюрприз	2006	193,9	668	1,31	1,930	9
	2007	186,1	660	1,27	1,895	13
	2008	196,5	673	1,32	1,935	10
	2009	194,3	670	1,30	1,900	10
	середнє	192,7	667	1,30	1,915	10

Наприклад, у найбільш несприятливий рік (2007) відбувалося зниження маси 1000 зерен на 20,4–25,0 г для гібрида Людмила СВ та 7,8–10,4 г для гібрида Сюрприз. Також в цей рік було помічено зниження показників щільності і міцності зернівки, що в подальшому суттєво впливало на вибір способів і режимів обробки та якість насіннєвого матеріалу. Найкращими для формування фізико-механічних показників зернівки цукрових гібридів виявилися 2008–2009 рр.: підвищувалася маса 1000 зерен, натурна і питома маса, зростала міцність зерна. При цьому, незважаючи на дрібніше зерно, гібрид Сюрприз відрізнявся кращою фізико-механічною характеристикою, тобто міг бути стійкішим у процесі збирання та обробки врожаю.

Способи і режими сушіння значним чином впливали на схожість насіння і врожайність гібридів кукурудзи цукрової. Вплив залежав як від сортових ознак, так і від збиральної вологості насіннєвого матеріалу (табл. 2). Було виявлено існування певної залежності між температурами сушіння в діапазоні 35–55°C та вологістю зерна качанів у межах 25–40%. Залежність була зворотною, а саме: з підвищенням вологості температурний оптимум знижувався і навпаки. Наприклад, при збиранні з вологістю 35–40% найвищі показники схожості і врожайності забезпечувало термічне сушіння за температури теплоносія 40°C (при такому режимі польова схожість обох гібридів підвищувалась на 5–6%, врожайність – на 0,23–0,30 т/га порівняно з контролем). Підвищення температури до 45°C знижувало польову схожість на 7–11%, врожайність – на 0,40–0,46 т/га порівняно з показниками, наведеними вище.

При збиранні з вологістю 25–30% найвищі показники схожості і врожайності отримано при сушінні качанів температурним режимом 40–45°C. Підвищення температури до 55°C знижувало польову схожість до 12–15%, врожайність – на 0,15–0,19 т/га (Сюрприз) та 0,24–0,41 т/га (Людмила СВ) порівняно з контролем.

Отже, виходячи з показників якості, температурний режим, що включав температуру теплоносія 40°C та нагріву зерна 37–38°C, був найбільш оптимальним для насіння з вологістю в межах 25–40%. Пом'якшення температурного режиму не сприяло покращенню якості, – навпаки – дещо погіршувались посівні та врожайні властивості насіння і значно подовжувалась тривалість сушіння. Так, при температурі 35°C експозиція сушіння насіння гібридів кукурудзи цукрової в дослідах складала 120–130 годин. Тому в перші 36–48 годин сушіння ще вологих качанів створювались умови для розвитку термофільних мікроорганізмів і первинного проростання насіння, що і слугувало основною причиною зниження посівних і врожайних властивостей насіння гібридів при цій температурі порівняно з оптимально швидким сушінням.

Таблиця 2.

Польова схожість та врожайність зерна гібридів кукурудзи цукрової залежно від їх вологості і режимів сушіння (2007-2009 рр.)

Вологість насіння, % (B)	Температура сушіння, °С (C)	Людмила СВ (A)		Сюрприз (A)	
		польова схожість, %	врожайність, т/га	польова схожість, %	врожайність, т/га
25	контроль	71	3,26	85	3,42
	35	72	3,30	88	3,52
	40	74	3,47	91	3,61
	45	74	3,42	91	3,52
	55	67	3,02	80	3,27
30	контроль	72	3,15	89	3,43
	35	75	3,19	94	3,54
	40	75	3,52	94	3,66
	45	75	3,46	93	3,54
	55	57	2,74	77	3,24
35	контроль	70	3,27	87	3,38
	35	75	3,28	91	3,49
	40	76	3,50	93	3,67
	45	66	3,04	85	3,27
40	контроль	69	3,12	86	3,32
	35	71	3,21	89	3,41
	40	74	3,42	91	3,59
	45	67	2,97	80	3,15
НІР ₀₅	A – гібриди			3,2-3,9	0,15-0,17
	B – вологість			2,4-3,0	0,12-0,15
	C – температура			1,7-2,1	0,14-0,19

У дослідях по вивченню способів сепарування встановлено закономірність між крупністю насіння гібридів кукурудзи цукрової, їх посівними і врожайними властивостями; вони покращувались за сівби насінням крупніших фракцій. Так, при сівбі насінням крупніших фракцій польова схожість гібрида Людмила СВ підвищувалась у середньому за роки досліджень на 4-5%, гібрида Сюрприз – на 4-6%, зубоподібного гібрида Кадр 267 МВ – на 4-6% порівняно з не сепарованим. Порівняно з дрібнішими фракціями підвищення становило 4-11%, 3-11%, 8-13% відповідно.

Врожайність зерна залежно від крупності насіння коливалась в роки досліджень в межах 0,21-0,85 т/га (гібрид Сюрприз), 0,44-0,51 т/га (гібрид Людмила СВ), а найбільшою вона була від посівних фракцій, сформованих сходом з решіт Ø 8-9 мм та □ 4-5 мм (табл. 3). Підвищення врожаю на ділянках, засіяних насінням таких фракцій, складало по відміче-

них гібридах відповідно 0,19-0,21 т/га (6,5-6,7%) та 0,16-0,22 т/га (4,9-6,7%) порівняно із насінням несепарованим. Порівняно з насінням дрібніших фракцій (сходи з решіт Ø 6мм, □ 3,5 мм) врожай гібридів зростає на 0,22-0,38 т/га (7,1-12,8%) та 0,17-0,43 т/га (5,2-14,5%).

Таблиця 3.

Врожайність зерна гібридів кукурудзи цукрової залежно від способів сепарування насіння, т/га

Спосіб сепарування		Людмила СВ (А)				Сюрприз (А)			
типорозмір решета (В)	фракція (С)	роки				роки			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Несепароване		3,24	1,49	4,50	3,79	2,70	2,14	4,21	3,46
Отвори	Ø 9 мм	3,47	1,82	4,58	3,90	3,03	2,25	4,25	3,62
	Ø 8 мм	3,36	1,76	4,70	3,97	2,95	2,28	4,38	3,75
	Ø 7 мм	3,25	1,52	4,50	3,86	2,86	2,20	4,21	3,69
	Ø 6 мм	3,34	1,32	4,25	3,57	2,18	2,09	4,05	3,53
Вічка	□ 5 мм	3,31	1,60	4,68	3,60	2,75	2,26	4,48	3,70
	□ 4 мм	3,47	1,51	4,76	4,01	2,80	2,30	4,45	3,70
	□ 3,5 мм	2,98	1,40	4,52	3,82	2,40	2,21	4,20	3,52
НІР ₀₅	А – гібриди					0,18	0,17	0,23	0,25
	В – типорозмір решета					0,17	0,14	0,18	0,15
	С – фракція					0,14	0,15	0,14	0,16

У дослідях встановлено особливості впливу різних способів сепарування на врожайні властивості насіння. Виявлено, що фракції, сформовані на решетах (з круглими отворами), за ознакою „ширина зернівки” є більш різноякісні порівняно з фракціями, виділеними за ознакою „товщина зернівки” (на решетах з довгастими вічками). Коливання врожаю між фракціями в межах першої ознаки становило 0,38-0,43 т/га, другої – 0,17-0,22 т/га.

Дослідами встановлено комплексний вплив способу сепарування та хімічної передпосівної обробки насіння. За рахунок сівби крупними фракціями схожість підвищувалася на 6-12%, (гібрид Людмила СВ) і 6-9% (гібрид Сюрприз), а внаслідок протруєння – на 5-10% і 3-6% відповідно. Найбільш високою виявились схожість насіння, отриманого сходом з решіт Ø 7-8мм і □ 4-5мм, додатково обробленого протруйником вітавакс 200 ФФ (табл. 4). При цьому схожість зростала більшою мірою у гібрида Людмила СВ, який характеризувався нижчим біологічним рівнем життєздатності. Також помічено підвищення ефективності протруєння в роки з недостатньою теплозабезпеченістю та тривалим періодом від сівби до появи сходів.

Таблиця 4.

Вплив протруєння насіння на схожість і врожайність зерна гібридів кукурудзи цукрової, (2007-2009 рр.)

Спосіб сепарування		Людмила СВ (А)				Сюрприз (А)			
		НП (А)		П (А)		НП		П	
типо-розмір решета (В)	фракція (С)	польова схожість, %	врожайність зерна, т/га	польова схожість, %	врожайність зерна, т/га	польова схожість, %	врожайність зерна, т/га	польова схожість, %	врожайність зерна, т/га
Несепароване		71	3,26	76	3,41	88	3,27	94	3,40
Отвори	Ø 9 мм	76	3,43	81	3,54	92	3,37	96	3,46
	Ø 8 мм	77	3,48	83	3,58	94	3,47	97	3,56
	Ø 7 мм	73	3,29	80	3,47	91	3,37	96	3,47
	Ø 6 мм	65	3,05	75	3,22	85	3,22	93	3,30
Вічка	□ 5 мм	76	3,39	81	3,47	92	3,48	95	3,52
	□ 4 мм	77	3,42	83	3,50	93	3,48	97	3,57
	□ 3,5 мм	72	3,25	78	3,34	89	3,31	95	3,41
НП ₀₅		польова схожість		врожайність		польова схожість		врожайність	
А – гібриди		2,1-2,3		0,14-0,16		2,0-2,3		0,15-0,16	
В – типорозмір		2,2-2,5		0,15-0,18		2,1-2,4		0,14-0,17	
С – фракція		2,1-2,4		0,14-0,16		2,1-2,4		0,13-0,17	

Примітка: НП – непротруєне, П – протруєне

Окрім польової схожості, протруєння позитивно впливало на висоту рослин і площу листової поверхні. Висота рослин від хімічної обробки насіння підвищувалась в середньому по гібридах при першому вимірі на 1,9-4,7 см, при другому – на 0,9-4,6 см. Площа листової поверхні від хімічної обробки насіння була вищою в середньому на 0,09-0,015 м²/рослину для обох гібридів.

В цілому врожайність гібридів кукурудзи цукрової змінювалась залежно від посівної фракції насіння, його хімічної передпосівної обробки і сортових особливостей. В середньому, за роки досліджень, при протруєнні насіння, виділеного сходом решіт з діаметром отворів 8 мм та довгастими вічками 4-5 мм, врожайність зерна гібридів кукурудзи цукрової зростала на 0,04-0,18 т/га порівняно з необробленим насінням.

При застосуванні нових способів післязбиральної обробки і передпосівної підготовки насіння в дослідному господарстві „ДП” Дніпро” одержано значний економічний ефект: збільшувався вихід кондиційного

насіння гібрида Людмила СВ на 9 %, знижувалось його травмування на 9,7 %. За рахунок покращення посівних якостей підвищувалась польова схожість насіння на 15%, врожайність качанів технічної стиглості – на 2,32 т/га (табл. 5).

Таблиця 5.

Економічна ефективність різних технологій післязбиральної обробки насіння гібриду кукурудзи Людмила СВ, (дослідне господарство “Дніпро”, Дніпропетровського району, Дніпропетровської області, 2009–2010рр.)

Показники	Одиниця виміру	Технологія	
		типова	нова
1. Маса качанів на обробці	т	10,0	10,0
2. Одержано насіння, в т.ч.:			
- фізично	т	3,7	4,6
- відносно до качанів	%	37,0	46,0
3. Якість насіння, у т.ч.:			
- травмування зародку	%	14,8	5,1
- лабораторна схожість	%	94	98
- схожість польова	%	71	86
4. Площа товарного посіву	га	3,5	3,5
5. Врожайність качанів	т/га	8,41	10,73
6. Одержано качанів	т	29,49	37,60
7. Вартість качанів	тис. грн.	47,7	61,1
8. Витрати, у т.ч.:	тис. грн.	9,8	11,2
- вирощування	тис. грн.	6,7	6,7
- збирання і обробка	тис. грн.	3,1	4,5
9. Прибуток, всього	тис. грн.	37,6	49,9
- чистий	тис. грн.		12,3
10. Рентабельність	%	383	445

Внаслідок збільшення врожаю качанів технічної стиглості (вологість 70%) було отримано додатково 8,1 т товарної продукції з площі 3,5 га. Після відрахування витрат, пов'язаних з вирощуванням і збиранням качанів, чистий прибуток становив 12,3 тис. грн., або 3,5 тис. грн. на 1 га. В цілому рентабельність нової технології післязбиральної обробки насіння кукурудзи цукрової у дослідному господарстві становила 445%, типової – 383%, тобто збільшувалась на 62%. За результатами наукових досліджень та практичного випробування підготовано й видано науково-методичні рекомендації з особливостей вирощування і насінництва гібридів кукурудзи цукрової [4].

Висновки. 1. Охарактеризовано фізико-механічні показники насіння кукурудзи цукрової залежно від біологічних особливостей гібридів та умов вирощування. До показників, що мали значний рівень залежності, відносились маса 1000 зерен (коливання 186,1–218,2 г) та натурна маса (640–673 г/л), до відносно стабільних показників – питома маса (1,27–1,32 г/см³) та стійкість зернівки до травмування (1,830–1,935 кгс). Вплив цих показників позначався у технологіях післязбиральної обробки та на якості насіння гібридів.

2. Спосіб сушіння значним чином впливає на якість насіння гібридів кукурудзи цукрової, зокрема їх посівні і врожайні властивості. Кращим було термічне сушіння в качанах при температурах теплоносія, диференційованих залежно від вологості зерна, а саме 35–40°C при збиральній вологості 35–40% та 40–45°C при вологості 25–30%. При такому сушінні підвищувалась польова схожість насіння на 4–7%, врожайність – на 0,18–0,37 т/га порівняно з контролем – природним сушінням. Підвищення врожаю забезпечувалось не тільки польовою схожістю, а й індивідуальною продуктивністю рослин – їх кращим ростом і розвитком.

3. Способи сепарування дозволяють виділяти більш якісні посівні фракції насіння, застосовуючи для цього різний типорозмір решіт. Для гібридів Людмила СВ та Сюрприз рекомендовано решета з круглими отворами 8 мм та довгастими вічками 4-5 мм, сходом з яких формуються фракції з високими посівними і врожайними властивостями.

4. Передпосівна хімічна обробка насіння гібридів кукурудзи цукрової препаратом вітавакс 200 ФФ (доза 2,5 л/т) підвищує їх польову схожість на 3–10%, сприяє кращому росту і розвитку рослин, забезпечує приріст врожаю зерна в межах 0,04–0,18 т/га (1,1–5,2%) порівняно з необробленим насінням.

5. Встановлено значну економічну ефективність нових способів післязбиральної обробки та передпосівної підготовки насіння гібридів кукурудзи цукрової в дослідному господарстві „Дніпро”. За рахунок нових способів збільшувався вихід кондиційного насіння гібрида Людмила СВ на 9 %, знижувалось його травмування на 9,7 %, підвищувалась польова схожість на 15% та врожайність качанів технічної стиглості на 2,32 т/га. В цілому рентабельність нових елементів технології підготовки насіння цукрової кукурудзи у дослідному господарстві перевищувала типову на 62%.

Список використаних джерел

1. Казаков Е. Д. Методы оценки качества зерна / Казаков Е. Д. – М. : Агропромиздат, 1987. – 215 с.
2. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002 [Чинний від 20074-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с. – (Держспоживстандарт України).

3. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / Є.М.Лебідь, В.С. Циков, Ю.М. Пашенко [та інш.]. – Дніпропетровськ, 2008. – 26 с.
4. Кукурудза цукрова – гібриди, технологія вирощування, насінництво (науково-методичні рекомендації) / Ю. М. Пашенко, В. Ю. Черчель, М. Я. Кирпа, Б. В. Дзюбецький, Н. О. Пашенко та інші. – Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства НААН України, 2010. – 25 с.

Определены основные физико-механические свойства зерна гибридов кукурузы сахарной как объекта уборки и обработки. Установлены оптимальные способы сушки, сепарирования и предпосевного протравливания, которые повышают его посевные и урожайные свойства, изданы научно-практические рекомендации по особенностям подготовки семян гибридов Людмила СВ и Сюрприз.

The basic physical-mechanical properties of grain corn hybrids sweet corn, as an object of harvesting and processing. The optimum method of drying, separation and preplant seed treatment, which increase its cultivated and yield properties, published scientific-practical recommendations on the specifics of preparation of seed hydrides Lyudmila SV and Surprise.