

ФОРМУВАННЯ ПОСІВНИХ І ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІБРИДІВ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАЗИ СТИГЛОСТІ І РЕЖИМІВ СУШІННЯ

С.М. Шевченко

Інститут зернового господарства УААН

Висвітлено результати польових і лабораторних дослідів з питань формування якості насіння і продуктивності гібридів цукрової кукурудзи. Встановлено, що фізіологічна стиглість насіння гібридів першого покоління настає при його вологості 40-50%. Доведено, що в діапазоні збиральної вологості зерна 20-40% врожайність різних гібридів практично не змінюється. Рекомендовано оптимальні режими сушіння насіння залежно від початкової вологості, а також встановлено їх вплив на якість продукції.

З зерна цукрової кукурудзи можна отримувати продовольчі продукти з високими споживчими якостями. Крім того, воно є цінною сировиною для переробної промисловості, зокрема для одержання біологічно чистого альтернативного палива, що певним чином позначиться на рівні витрат традиційних енергоресурсів. Тому нині створено низку нових цукрових гібридів зі збільшеним вмістом цукрів та підвищеною стійкістю до умов вирощування [1].

Однак з метою впровадження нових гібридів цукрової кукурудзи в першу чергу необхідно вирішити проблему насінництва та розробити агроприйоми, спрямовані на отримання високоякісного насіннєвого матеріалу. З науково-практичної точки зору нез'ясованими є питання щодо формування якості насіння, встановлення строків його збирання, режимів сушіння, очищення та сортування, визначення термінів господарської довговічності насіннєвого матеріалу [2].

Метою дослідження було визначення особливостей динаміки вологовіддачі нових гібридів цукрової кукурудзи в період дозрівання та рівня термостійкості насіння в процесі його збирання і сушіння, виявлення закономірностей формування посівних і врожайних властивостей, а також встановлення залежності між продуктивністю гібридів та строками їх збирання.

Польові і лабораторні досліді проводили в дослідному господарстві „Дніпро” Інституту зернового господарства. Методика досліджень включала вивчення характеру вологовіддачі зерна при дозріванні, строків збирання, визначення способів і режимів сушіння, температури теплоносія та нагріву зернової маси. В лабораторних і польових дослідях встановлювали вплив сушіння на схожість насіння, ріст і розвиток рослин, врожайність зерна. Вивчали також вплив різних температурних режимів на біохімічний склад зерна, зокрема на вміст крохмалю, моно- і дисахаридів, загального цукру. У дослідях використовували насіннєвий матеріал гібридів цукрової кукурудзи Людмила СВ та Сюрприз селекції Інституту зернового господарства. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [3-5].

Серед технологічних показників важливою характеристикою теплових технологій в першу чергу є термостійкість. Під термостійкістю розуміють здатність насіння зберігати якість в процесі його нагріву. Рівень термостійкості залежить від хімічного складу зерна, його стиглості та вологості, зокрема, що перебуває у вільному стані. Тому у формуванні термостійкості зерна значну роль відіграють темпи дозрівання і вологість.

Вивчення даного питання виявило низку особливостей щодо дозрівання зерна гібридів кукурудзи і його вологовіддачі. Так, в 2007-2008 рр. фаза повної фізіологічної стиглості зерна, при вологості на рівні 30%, у гібридів відмічалася: Сюрприз – 25 серпня, Людмила – 2 вересня, Кадр 267 МВ – 26 вересня, незважаючи на те, що вони належали до однієї групи стиглості (рис.).

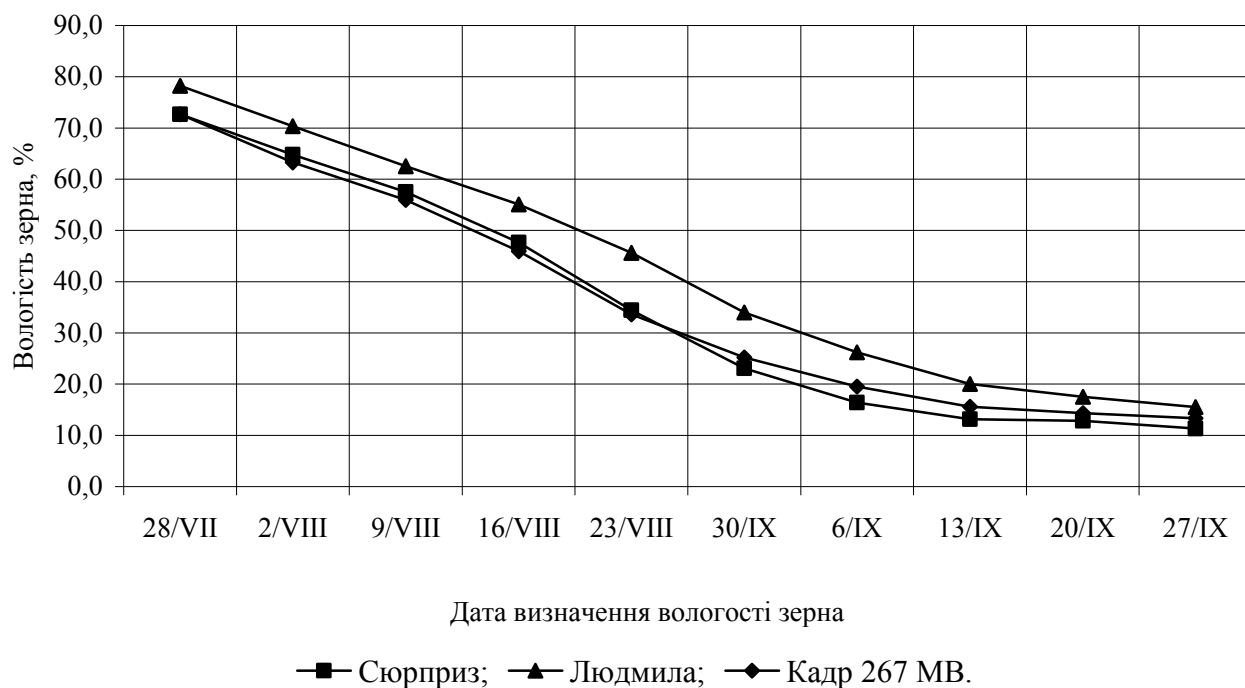


Рис. Динаміка вологовіддачі качанів (зерно і стрижень) гібридів цукрової і зубоподібної кукурудзи в процесі природного дозрівання (2007-2008 рр.)

Встановлено, що швидкість вологовіддачі певною мірою залежить від вологості зерна. Починаючи з вологості, що відповідає технічній стиглості (68-72 %) і закінчуючи вологістю, що відповідає восковій стиглості зерна (40-43 %), відмічаються найвищі темпи вологовіддачі. У гібридів цукрової кукурудзи вологовіддача становила 1,26-1,37 % на добу, а у зубоподібного гібрида Кадр 267МВ – 1,27%. Виявлено також, що швидкість втрати вологи зерном після 20 серпня (вологість 45 і 50%) у різних гібридів була майже однаковою. Інтенсивність вологовіддачі також помітно уповільнювалась після досягнення зерном вологості 18-20%.

Характерною особливістю гібридів цукрової кукурудзи є значне коливання рівня вологості зерна не тільки між окремими качанами, а й у різних частинах кожного качана. Так, при середній вологості зерна під час збирання 30-32% окремі качани цукрових гібридів мали вологість в межах 17,1-42,3%, а зубоподібного – 21,1-41,3%. Значно більше ці показники коливалися у качанів цукрової кукурудзи, в яких вологість між окремими зернами становила 13,4-53,1%, а у зубоподібної – 20,0-43,2%. Найбільш вологою виявилась нижня частина качана і сухою верхня, середня частина качана характеризувалась опосередкованими значеннями вологості.

1. Схожість і врожайність насіння гібридів цукрової кукурудзи залежно від вологості і температури сушіння (2007-2008 рр.)

Зби- ральна воло- гість зерна, %	Тем- пера- тура сушіння, °С	Людмила				Сюрприз			
		схожість, %			Вро- жай- ність, т/га	схожість, %			Вро- жай- ність, т/га
		лабо- ратор- на	при холод- ному пророщу- ванні	по- льо- ва		лабо- ратор- на	при холод- ному пророщу- ванні	по- льо- ва	
25	контроль *	97	83	71	2,99	100	95	85	3,30
	35	97	83	71	3,02	100	98	88	3,39
	40	98	88	74	3,18	100	100	91	3,49
	45	98	84	72	3,14	100	99	91	3,40
	55	94	72	59	2,82	98	96	75	3,26
30	контроль *	98	85	71	2,87	100	99	87	3,36
	35	98	86	72	2,82	99	99	92	3,39
	40	98	88	75	3,21	100	99	94	3,53

	45	99	84	72	3,15	100	98	93	3,38
	55	95	66	53	2,54	97	94	77	3,10
35	контроль *	98	83	70	3,02	99	98	88	3,31
	35	99	85	72	2,92	100	99	91	3,33
	40	99	89	75	3,19	100	98	94	3,54
	45	98	83	69	2,87	99	96	88	3,34
40	контроль *	98	83	70	2,85	99	98	86	3,24
	35	98	84	71	2,91	100	98	88	3,27
	40	99	88	74	3,14	100	100	93	3,42
	45	97	80	66	2,88	98	95	87	3,20

Фактори, що вивчаються:
НІР_{0,05} т/га

	2007 р.	2008 р.
А – гібриди –	0,17	0,16
В – вологість –	0,15	0,13
С – температура –	0,19	0,15

* Контроль – природне сушіння.

У дослідях встановлено, що температура сушіння по-різному впливала на якість насіння цукрових гібридів залежно від його вологості і термостійкості. Показники якості були достатньо високими, якщо температура теплоносія не перевищувала 40°C, а температура нагріву зерна становила 36-38°C (табл. 1). При підвищенні температури до 55°C насіння меншою мірою знижувало лабораторну схожість і більшою – при холодному пророщуванні та в польових умовах. Так, схожість насіння гібрида Людмила знижувалась при холодному пророщуванні на 15,8-17,6 %, а польова – на 23,4-28,4%, гібрида Сюрприз – 5,9-9,1 % і 16,4-22,8 % відповідно.

Ріст і розвиток рослин визначався якістю насіннєвого матеріалу та режимами його сушіння. Від застосування оптимальних температур для сушіння насіння висота рослин підвищувалась на 3,4-7,9% і відповідно зростала площа їх листової поверхні.

Врожайні властивості насіння цукрових гібридів залежать від вологості зерна, температури його нагріву і швидкості випаровування вологи. Тобто існує певний технологічний оптимум цих показників, що й визначає термостійкість насіння. Порушення співвідношення між цими показниками призводить, як правило, до погіршення якості насіння з наступним зниженням його продуктивності. Температура сушіння повинна забезпечувати оптимальну вологовіддачу, переміщення та трансформування органічної речовини залежно від рівня збиральної вологості. Наприклад, при застосуванні підвищеної температури сушіння – 45-55°C врожайність гібридів знижувалась: Людмила – на 0,26-0,67 т/га, Сюрприз – на 0,22-0,43 т/га, порівняно з контролем і оптимальним режимом. При сушінні зерна з вологістю 25-35% його термостійкість підвищувалась і при температурі 45°C врожайні властивості вже не знижувалися, порівняно з контролем, проте порівняно з оптимальним режимом сушіння – 40°C проявлявся деякий негативний вплив цієї температури.

У дослідях виявлено погіршення якості насіння гібридів цукрової кукурудзи при застосуванні граничних температурних режимів сушіння – 35 і 55°C. Негативна дія підвищеної температури викликала теплову денатурацію білка, і в першу чергу – його водорозчинних фракцій, що містяться в зародку. Низькі температури значно подовжували тривалість цього процесу (понад 120 год), до того ж він супроводжувався розвитком термофільних мікроорганізмів, первинним проростанням насіння, гідролізом запасних речовин [6].

Аналіз хімічного складу насіння цукрової кукурудзи показав, що він значною мірою залежав від строків збирання, способів та режимів сушіння. Виявлено, що в процесі підсихання динаміка вмісту вуглеводів закономірно змінювалась, а саме – знижувався вміст загальних цукрів – з 11,98 до 7,59% на суху речовину, проте підвищувався вміст крохмалю – з 59,2 до 61,2 %. Зниження вмісту моносахаридів, дисахаридів і сахарози виявилось визначальним фактором зменшення показників вмісту загальних цукрів.

2. Вплив строків збирання і вологості зерна на врожайність гібридів цукрової кукурудзи, т/га

Збиральна вологість зерна, %	Людмила				Сюрприз			
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	середнє	2006 р.	2007 р.	2008 р.	середнє
40	3,16	1,45	4,32	2,98	2,97	2,24	4,16	3,12
35	3,20	1,49	4,36	3,02	2,99	2,25	4,20	3,15
30	3,24	1,52	4,38	3,05	3,08	2,32	4,24	3,21
25	3,27	1,55	4,39	3,07	3,10	2,35	4,27	3,24
20	3,28	1,56	4,42	3,09	3,13	2,36	4,30	3,26

		2006 р.	2007 р.	2008 р.
НІР _{0,05} , т/га	гібриди –	0,18	0,13	0,09
	збиральна вологість –	0,21	0,17	0,11

Динаміка вуглеводного складу цукрів і крохмалю практично не погіршувалася при застосуванні термічного сушіння. В той же час була виявлена тенденція до деякого зниження вмісту крохмалю при температурі сушіння зерна 55°C порівняно з нижчими температурами і контролем.

Завершення етапу формування зерна відмічається з настанням його фізіологічної стиглості за високої вологості, що необхідно враховувати при розробці оптимальних параметрів технології післязбиральної доробки насіння. В цьому випадку важливу роль у формуванні високоякісного насіння з максимальним накопиченням сухої речовини можуть відіграти строки збирання врожаю цукрової кукурудзи. Як видно з таблиці 2, при збиранні зерна з вологістю 40, 35, 30, 25, 20% рівень врожайності (в розрахунку на стандартну вологість 14%) дещо збільшувався – для гібридів Сюрприз на 0,14 т/га, а Людмила СВ на 0,11 т/га. Отже, на підставі наведених результатів можна стверджувати, якщо зерно має вологість 40%, то накопичення сухої речовини, практично, припиняється і всі процеси зводяться до біохімічних перетворень і фізичного випаровування вологи з зернівки.

Таким чином, встановлена залежність вологовіддачі зерна від біологічних особливостей гібридів кукурудзи. На останніх етапах формування зерна і при настанні його повної стиглості найбільш інтенсивна втрата вологи спостерігалася у цукрового гібрида Сюрприз. Його зерно станом на 25 серпня (раніше, ніж у гібрида Людмила СВ на 8 діб) мало вологість 30%.

Визначена оптимальна температура сушіння насіння цукрових гібридів залежно від збиральної вологості, вона становила 40 °C при вологості зерна 35-40% і 40-45 °C при вологості 25-30%. Такі температури сушіння забезпечували високу польову схожість насіння, нормальний ріст і розвиток рослин та підвищення врожайності.

Сушіння насіння при оптимальних режимах не впливало на вміст і динаміку трансформації вуглеводів (крохмалю і цукрів) в зерні. Зниження вмісту крохмалю на 0,8-3,3% і підвищення вмісту цукрів на 2,43-4,39% спостерігалось при підвищеній збиральній вологості насіння – 40%.

Бібліографічний список

1. Черчель В.Ю. Нові гібриди цукрової кукурудзи / В.Ю.Черчель, О.В. Клімова // Бюл. ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2007. – №31-32. – С. 26-31.
2. Науменко А.И. Термическая сушка семян сахарной кукурузы / А.И. Науменко, Н. Я. Кирпа // Кукурудза, 1978. – № 11. – С. 27-28.
3. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / Є.М. Лебідь, В.С. Циков, Ю.М. Пашенко [та ін.]. – Дніпропетровськ, 2008. – 26 с.
4. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. – [Чинний від 2004-01-01]. – К., 2003. – 173 с. (Держспоживстандарт України).
5. Лисицин Д.И. Полумикрометод для определения сахаров в растениях / Д.И. Лисицин // Биохимия. – М.: 1950. – Т. 15. – Вып. 2. – С. 165-167.

6. *Науменко А.И.* Исследование приемов послеуборочной обработки и сушки семян гибридов и линий кукурузы с повышенной влажностью / *А.И. Науменко, Н.Я. Кирпа* // Совершенствование приемов возделывания кукурузы (сб. науч. тр.). – Днепропетровск, 1983. С.138-148.

Шевченко С.М. Формирование посевных и урожайных свойств гибридов сахарной кукурузы в зависимости от фазы спелости и режимов сушки. Освещены результаты полевых и лабораторных опытов по вопросам формирования качества семян и продуктивности гибридов сахарной кукурузы. Установлено, что физиологическая спелость семян гибридов сахарной кукурузы первого поколения наступает при влажности 40-50%. Доказано, что в диапазоне уборочной влажности зерна 20-40% урожайность разных гибридов практически не изменялась. Рекомендовано оптимальные режимы сушки семян в зависимости от начальной влажности и установлено их влияние на качество продукции.

Shevchenko S.M. Formation of sowing and yield properties of sweet corn hybrids, depending on the phase of maturity and drying regimes. Highlight the results of field and laboratory experiments on the formation of seed quality and productivity of sweet corn hybrids. It was found that physiological ripeness of seeds of sweet corn hybrids are the first generation at the humidity of 40-50%. It is shown that in the range of harvesting grain moisture 20-40% yield different hybrids almost not changed. Recommend the best mode of drying the seeds, depending on the initial moisture content and determined their influence on production quality.