



ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ И КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ СЕМЯН КУКУРУЗЫ НА ЗАВОДАХ

Значительная часть семян кукурузы обрабатывается и подготавливается на типовых заводах, которые оснащены стандартным оборудованием и машинами. Анализ работы заводов показывает, что в процессе обработки наблюдается травмирование и ухудшение чистоты семян, снижение их качества. Причинами такого состояния являются как изношенность оборудования, так и нарушение технико-технологических параметров обработки без учета биологических свойств и особенностей семенного материала гибридов кукурузы. Поэтому целью работы было установить качество семян гибридов и самоопыленных линий в процессе обработки на типовом заводе, выявить операции, которые в наибольшей степени влияют на качество.

Особенности обработки изучали в условиях типового кукурузообрабатывающего завода, сезонной производительностью 500 т. семян. Качество семян определяли в соответствии с принятыми методами и стандартами.

Приведены данные о качестве семян гибридов кукурузы (Днепропетровский 181 СВ, Хмельницкий, Солонянский 298 СВ, Збруч) в процессе приема початков кукурузообрабатывающим заводом за 2012-2014 гг.

Определено качество семян гибридов кукурузы в зависимости от процессов обработки на заводе за 2012-2014 гг. Установлены операции и факторы, которые влияют на качество подготовки семян кукурузы в условиях типового кукурузообрабатывающего завода. На операциях приема-сушки початков сохраняется высокое качество семян (всхожесть, продуктивность). Существенное ухудшение качества проявляется на операциях обмолота початков и очистки - сортирования семян. К факторам ухудшения относятся травмирование и примесь самообрушенного зерна, которое образуется при перевалке влажных початков до сушки. Протравливание повышает полевую всхожесть и урожайность семян, однако их показатели не всегда отвечают показателям на операциях приема-сушки початков.

Выявлены особенности обработки семян гибридов самоопыленной линии КТ 021 С в зависимости от условий их выращивания и созревания, процессов обработки на заводе, процессов зерносепаляции и упаковки на кукурузообрабатывающем заводе за 2013-2014 гг.

Ключевые слова: кукуруза, семена, послеуборочная обработка на заводе, всхожесть и урожайность гибридов и самоопыленных линий.

Постановка проблемы

Семена кукурузы готовятся по довольно сложной технологии послеуборочной обработки на специальных, для этого построенных, кукурузообрабатывающих заводах. Сложность заключается в том, что технология содержит значительное число операций, которые должны выполняться по определенному регламенту на разных машинах. Число основных операций достигает 10, к ним относятся: очистка (доочистка) и сортировка початков; их сушка и обмолот; первичная и вторичная очистки семенного материала; калибровка и обогащение отдельных фракций; химическая обработка; фасовка и упаковка семян. Понятно, что все операции влияют на состояние и качество семян, их сортовые, посевные и урожайные свойства.

Как уже отмечалось, особенностью послеуборочной обработки кукурузы является то, что она выполняется в условиях завода и может иметь типичный характер. Как правило, большинство отечественных заводов укомплектованы одинаковыми машинами, подобными между собой по режимам работы и производительности. Поэтому, в свое время, разработана Инструкция, которой упорядочивалась технология обработки семян гибридов кукурузы первых поколений и сортов на отечественных кукурузообрабатывающих заводах [1]. Для семян родительских форм гибридов были разработаны методические рекомендации, которые учитывали особенности послеуборочной обработки самоопыленных линий, простых гибридов и т.д. [2].

Однако, в процессе обработки, особенно роди-

тельских форм гибридов, происходит значительное колебание качества семян в результате влияния различных технико-технологических факторов и операций, которые сопровождают процесс. Замечено, что отдельные операции в значительной степени влияют на такие важные показатели качества, как чистота, влажность, целостность, энергия прорастания и всхожесть семян. Поэтому и посевной материал должен готовиться с учетом и совершенствованием именно тех операций, которые в наибольшей степени связаны с формированием качества семян. Однако данные относительно влияния технологических операций послеуборочной обработки на посевные и урожайные свойства семян имеются неполные и противоречивые.

Цель работы - исследовать и установить изменчивость качества семян гибридов и самоопыленных линий кукурузы, определить операции, которые в наибольшей степени влияют на процесс обработки на типовом кукурузообрабатывающем заводе.

Методика исследований

Исследование влияния технологических операций послеуборочной обработки проводили в условиях кукурузообрабатывающего завода сезонной мощностью 500 т семян, расположенного в опытном хозяйстве ГП "Днепр" (Днепропетровская область). Завод является типичным, поскольку имеет стандартный набор машин и технологического оборудования. В процессе обработки, после каждой операции отбирали образцы семян, в которых определяли показатели качества - влажность и чистоту, уровень травмирования зерна, энергию прорастания, всхо-



жесть, урожайність посівного матеріалу по прийнятій методикам [3-4]. Травмированість і всхожість по методу холодного пророщування визначали по методикам, розробленими в Інституті [5-6]. В експериментах вивчали гібриди селекції Інституту - Дніпровський 181 СВ, Хмельницький, Солонянський 298 СВ, Збруч, а також їх батьківські форми - самоопилювальні лінії.

Результати і обговорення

Семіна досліджуваних гібридів, зібраних в 2012-2014 рр., характеризувалися порівняльно високими посівними і урожайними властивостями - їх всхожість при звичайному пророщуванні становила 96-100%, при холодному - 87-93%, урожай на товарних площах - 6,75-7,23 т / га (табл. 1).

Уборочна вологість за період 2012-2014 рр. була порівняльно невисокою і становила 16,1-28,3% в залежності від групи ступеня зрілості гібридів. Особливістю при такій вологості було підвищене вміст самообрушеного (вмолоченого)

зерна в масі початків, особливо при вологості нижче 22-24%.

В процесі обробки на заводі якість насіння змінювалося в залежності від гібридів і технологічної операції (табл. 2). Наприклад, сушка не знижувала, а навіть кілька підвищувала всхожість і урожайні властивості насіння всіх досліджуваних гібридів. Обмолот сухих початків впливав на якість негативно, всхожість при холодному пророщуванні знизилася на 5-18%, полева - на 6-15%, урожайність - на 0,59-1,60 т / га порівняно з попередньою операцією - сушкою.

Очистка-сортування впливала на якість насіння по-різному в залежності від гібридів. Для гібридів Хмельницький і Солонянський 298 СВ ця операція підвищувала всхожість і урожайні властивості насіння, по гібриду Дніпровський 181 СВ вона приводила до погіршення якості, гібрид Збруч не змінював якість порівняно з насінням, отриманим в результаті обмолоту початків. Таке різне впливання

Таблиця 1

Якість насіння гібридів кукурузи в процесі прийому початків кукурузообробляючим заводом, 2012-2014 рр.

Гібрид насіння	Вологість зерна уборочна, %	Всхожість насіння, %			Урожайність зерна, т / га
		лабораторна		полева	
		стандартний метод	тест метод		
Дніпровський 181СВ	16,1-21,4	100	92	83	6,75
Хмельницький	17,8-23,5	99	87	81	7,01
Солонянський 298 СВ	18,1-26,1	99	93	89	7,23
Збруч	18,7-28,3	96	87	82	7,21

Таблиця 2

Якість насіння гібридів кукурузи в залежності від процесів обробки на заводі, 2012-2014 рр.

Гібрид	Процес заводу	Всхожість, %			Урожайність зерна, т / га
		лабораторна		полева	
		стандарт метод	тест метод		
Дніпровський 181СВ	Сушка початків	99	91	86	6,95
	Обмолот початків	98	79	79	6,22
	Очистка-сортування насіння	98	78	74	6,07
	Протравлювання	-	-	87	6,99
НІР₀₅				2,8	0,31
Хмельницький	Сушка початків	95	91	85	7,34
	Обмолот початків	85	75	70	5,74
	Очистка-сортування насіння	86	80	75	6,98
	Протравлювання	-	-	79	7,15
НІР₀₅				2,9	0,34
Солонянський 298 СВ	Сушка початків	99	95	90	7,32
	Обмолот початків	97	90	84	6,73
	Очистка-сортування насіння	98	93	87	7,05
	Протравлювання	-	-	93	7,54
НІР₀₅				1,5	0,29
Збруч	Сушка початків	98	92	84	7,70
	Обмолот початків	96	74	69	6,28
	Очистка-сортування насіння	98	74	69	6,36
	Протравлювання	-	-	77	7,15
НІР₀₅				2,4	0,35



Таблица 3
Травмирование семян гибридов кукурузы в процессе их обработки на заводе, 2013-2014 гг.

Процесс	Макротравмы, %				Микротравмы, %			
	1*	2*	3*	4*	1	2	3	4
Прием початков	0,8	2,3	2,1	2,5	3,4	4,4	4,1	3,8
Сушка початков	1,1	2,8	2,5	3,1	30,8	15,6	13,4	12,6
Обмолот початков	2,5	9,6	5,3	10,8	34,5	32,9	20,7	30,8
Сепарирование семян	3,4	14,1	7,7	13,4	38,2	40,8	25,3	39,4

*1- Днепропетровский 181СВ; 2- Хмельницкий; 3- Солонянский 298 СВ; 4- Збруч

можно объяснить особым состоянием семян гибридов, уровнем травматизма и содержанием самообруша, по которым они отличались между собой.

Протравливание было эффективно для всех гибридов, оно повышало полевую всхожесть на 4-13%, урожайность на 0,17-0,92 т / га (2,4-15,2%). Однако уровень эффективности был разный, а именно у гибридов Днепропетровский 181 СВ и Солонянский 298 СВ показатели качества семян после протравливания улучшались до уровня показателей на стадии сушки. Гибридов Хмельницкий и Збруч качество семян после протравливания существенно не улучшалось.

Также среди исследуемых гибридов наиболее устойчивым в процессе обработки на заводе оказался Солонянский 298 СВ, у которого всхожесть и урожайные свойства снижались в наименьшей степени по сравнению с другими.

Одной из основных причин ухудшения качества в процессе послеуборочной обработки было травмирование семян (табл. 3). Наиболее травмированными в опытах оказались гибриды Хмельницкий и Збруч, в которых макротравмы составляли 14,1 и 13,4%, микротравмы - 40,8 и 39,4% соответственно. Особым образом повреждался гибрид Днепропетровский 181 СВ вследствие кремнисто-зубовидного строения семени. Семена такого типа больше повреждались в процессе сушки, то есть получало микротравмы при быстром обезвоживании в виде тепловой трещиноватости. Но макротравм механической природы оно получало меньше, поскольку кремнисто-зубовидное семя более твердое и устойчивое к механическим нагрузкам.

Таблица 4

Качество семян гибрида кукурузы Днепропетровский 181СВ зависимости от условий выращивания и процесса послеуборочной обработки, 2014 г.

Обработка-процесс	Всхожесть семян, %						Урожайность зерна, т/га	
	стандарт метод		тест метод		полевая			
	год							
	2010	2013	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Контроль ^{х)}	99	100	92	95	91	88	6,91	6,83
Сушка початков	100	99	98	93	93	88	7,21	6,76
Обмолот початков	100	99	87	80	87	81	6,24	6,11
Очистка-сортировка семян	100	98	92	76	87	73	6,26	5,78
Протравливание семян	-	-	-	-	92	85	6,83	6,26
Отбор самообруша:								
- сушка семян	98	94	92	84	84	75	6,02	5,65
- протравливание семян	-	-	-	-	88	81	6,50	6,03
НІР₀₅					2,1	1,7	2,9	2,2

^{х)} Контроль - естественная сушка початков

Таблица 5

Качество семян самозапиленных линии кукурузы КТ 021 С в зависимости от процессов обработки на заводе, 2013-2014 гг.

Процесс	Всхожесть, %			Урожайность зерна, т/га
	лабораторная		полевая	
	стандарт метод	тест метод		
Контроль ^{х)}	98	88	73	4,49
Сушка початков в сушилке	95	86	70	4,39
Обмолот початков	90	70	54	3,54
Очистка - сортировка семян	93	79	56	3,98
Протравливание семян	-	-	67	4,35
Сушка самообруша	86	51	40	2,75
Протравливание самообруша	-	-	42	3,09
НІР₀₅			2,8	0,13

^{х)} Контроль - естественная сушка початков



Таблиця 6

Качество семян самоопыленной линии КТ 021 С в зависимости от процессов зерносепаляции и упаковки на кукурузообработывающем заводе, 2013-2014 гг.,

Процесс	Машина, оборудования	Отбор семян	Всхожесть, %		Урожайность зерна, т/га
			лабораторная	полевая	
Очистка	Нория I СепараторК-527	До подъема	95	70	3,86
		После подъема	90	53	3,19
		Выход из машины	92	65	3,68
Сортировка	Нория II СепараторК-531	До подъема	88	67	3,70
		После подъема	86	63	3,50
		Выход из машины	90	70	3,16
Упаковка	Нория III Дозатор ДВК-25	До подъема	89	68	3,73
		После подъема	87	59	3,54
		Выход из машины	87	60	3,54
НП₀₅			3,1		0,18

Качество семян в процессе послеуборочной обработки изменялось также в зависимости от условий выращивания, созревания и уборки гибридов (табл. 4). При исследовании качества семян гибрида Днепровский 181 СВ, собранного в 2010 и 2013 установлено, что семена урожая 2010 имело высшую всхожесть при стандартном проращивании на 1-4%, при холодном на 5-16%, полевую на 3-14%. Соответственно и урожайные свойства были выше. Например, несмотря на продолжительное хранение семян в течение 3-х лет, урожай от них увеличивался в среднем на 0,36 т / га (0,08-0,57%) по сравнению с урожаем 2013 г.

Аналогичные результаты по формированию качества семян в условиях завода получены на примере самоопыленных линий КТ О21 С (родительская форма гибрида Збруч). После операции сушки и протравливания семян, полученных из целых початков, формировались семена со сравнительно высокой всхожестью и урожайностью (табл. 5).

Семена, полученные из самообруша, существенно снижали качество (всхожесть, продуктивность) по сравнению с семенами из целых початков. Даже протравливание не восстанавливало качество до показателей семян, выделенных непосредственно из початков.

Как уже отмечалось, обмолот початков и очистка-сортировка снижали лабораторную и полевую всхожесть, а также урожайность по сравнению с сушкой початков. Для выявления причины ухудшения качества семян, которое происходит на операци-

ях очистки-сортировки, проведен анализ образцов после различных машин и механизмов. Установлено, что качество ухудшается при перемещении семян по нориям, самотекам. Прямого негативного влияния зерносепалирующих машин не замечено (табл. 6).

Выводы

Установлены технико-технологические операции и факторы, которые особым образом влияют на качество семян кукурузы в процессе их обработки на типовом заводе. На операциях приема-сушки початков формируются семена с высокими посевными и урожайными свойствами. На обмолоте початков и очистке-сортировке семян их качество существенно ухудшается. Основными факторами ухудшения качества является травмирование семян, а также наличие примесей самообрушенного (вымолоченного из влажных початков) зерна. Протравливание повышает полевую всхожесть и урожайность семян, но не всегда до показателей, которые наблюдаются на приеме и сушке початков.

Выявлено качество в зависимости от сортовых особенностей и условий выращивания - созревания урожая гибридов кукурузы. Среди исследуемых гибридов наиболее устойчивым к повреждению в условиях обработки на заводе оказался Солонянский 298 СВ. При обработке урожая, полученного в 2010 – 2014 гг., наиболее высоким качеством отличались семена урожая 2010г., которые, несмотря на продолжительное хранение, оставались наиболее всхожими и продуктивными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по обработке гибридных и сортовых семян кукурузы на заводах / Подгот. М. А. Теленгатор, В. С. Уколов, Л. И. Тихонова [и др.]. - Москва, 1971. - 84 с.
2. Методические рекомендации по обработке, сушке и хранению семян родительских форм гибридов кукурузы при промышленном семеноводстве: методические рекомендации / Подгот. А. И. Науменко, Н. Я. Кирпа, А. Т. Волощук [и др.]. - Москва, 1990. - 36 с.
3. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості: ДСТУ 4138-2002 [Чинний від 2004-01-01]. - К.: Держспоживстандарт України, 2003. - 173 с. - (Держспоживстандарт України).
4. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою: методичні рекомендації / Підгот. Е.М. Лебідь, В.С. Циков, Ю.М. Пащенко [та ін.]. - Дніпропетровськ, 2008. - 27 с.
5. Ретин А. Н. Метод холодного проращивания семян кукурузы / А. Н. Ретин, Ф. Г. Крячко, А. И. Науменко // Основные итоги научно-исследовательских работ по кукурузе [сборник научных работ]. - Днепропетровск, 1971. - С. 343-346.
6. Кирпа М.Я. Порівняльна характеристика методів оцінки якості насіння кукурудзи / М.Я. Кирпа, Ю.С. Базілева // Бюл. ДУ Інститут сільськогосподарства степової зони НААН, 2014. - № 6. - С. 52-56

N.Ya. KIRPA, Dr. agricultural sciences, L.N. BONDAR', a graduate student
Government Institute of Agriculture of the steppe zone of NAAS of Ukraine, Dnepropetrovsk

FEATURES PROCESSING AND THE QUALITY OF CORN SEED AT THE FACTORY

Abstract

A large part of the corn seed is processed and prepared on the types of plants that are equipped with standard equipment and machines. Analysis of the plants shows that the processing is observed injury and deterioration seed purity, lowering their quality. The reasons for this are both the state of equipment depreciation and violation of technical and technological parameters of processing without biological properties and characteristics of seed corn hybrids. Therefore, the aim of the work was to establish the quality of seed hybrids and inbred lines in the processing plant on the model, to identify operations that have the greatest impact on quality.

Features of treatment studied in a typical corn processing plant, the seasonal capacity of 500 tons seed. Quality seed was determined in accordance with accepted methods and standards.

Established operations and the factors that influence the quality of the corn seed in a typical corn processing factory. On receiving operation ears drying keep high quality of seeds (germination, productivity). Significant deterioration manifests itself in the ears and threshing operations clean-sorting seeds. The factors include injury and deterioration of caving admixture of grain, which is formed when handling wet ears drying up. Etching boosts germination and seed yield, but their figures do not always meet the indicators in the operations of reception and drying ears. The features of hybrid seed treatment depending on the conditions of their growth and maturation.

Keywords: corn, seeds, postharvest processing at the plant germination and yield of hybrids and inbred lines.

REFERENCES

1. Instructions of handling seed maize of hybrid and sort in factories / Prepared. M.A. Telenhator, V.S. Ukolov, L.I. Tikhonov [et al.]. - Moscow, 1971. - 84 p.
2. Guidelines of handling, drying and storage seed parent's forms hybrid maize at production of seed: Guidelines / Prepared. A.I. Naumenko, N.Y. Kirpa, A. T. Voloshchuk [et al.]. - Moscow, 1990. - 36 p.
3. Seeds crops. Methods for determination of quality: DSTU 4138-2002 [Effective as of 01.01.2004]. - K.: State Committee of Ukraine, 2003. - 173 pp - (State Committee of Ukraine).
4. Methods of field experiments with corn: guidelines / Prepared. E.M. Swan, V.S. Tsykov, Y.N. Pashchenko [et al.]. - Kiev, 2008. - 27 p.
5. Repin A. Methods cold germination seed of maize / A.N. Repin, F.G. Kryachko, A.I. Naumenko // Main outcome of scientific work on researches of corn [collection of scientific papers]. - Dnepropetrovsk, 1971. - P. 343-346.
6. Kirpa M. Y. Comparative characteristics of methods for evaluating the quality of maize seeds / M.Y. Kirpa, U.S. Bazilyeva // Bull. GS Institute of Agriculture steppe zone NAAS, 2014. - № 6. - P. 52-56.

Надійшла 23.07.2015

Адреса для переписки:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



УДК [644.724 : 621.796.8-036] : 633.15

DOI: <http://dx.doi.org/10.15673/2313-478x.59/2015.51148>

Г.М. СТАНКЕВИЧ, д-р техн. наук, професор, зав. кафедри технології зберігання зерна,
М.В. ЖЕЛЮБКОВА, аспірант, заст. начальника відділу контролю якості ТОВ «Деас Трейд»



Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

ВПЛИВ ВОЛОГОСТІ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ПРИ ЗБЕРІГАННІ В ПОЛІМЕРНИХ ЗЕРНОВИХ РУКАВАХ

Існуюча проблема економного та надійного збереження вологого та сирого зерна для подальшої доробки з використанням власного обладнання, може бути розв'язана з використанням полімерних зернових рукавів, які забезпечують зберігання зерна в герметичному середовищі. Рукав після заповнення сухим чи вологим зерном щільно закривається з обох кінців, що притискає доступ кисню. У процесі «дихання» зерна, концентрація кисню зменшується, а вуглекислого газу збільшується. Внаслідок дефіциту кисню, комахи та аеробна мікрофлора в рукаві гинуть. Така технологія дає задовільні результати при зберіганні зерна сухого та середньої сухості, а також вологих зернових кормів (силосу). На цьому етапі постає проблема вивчення та визначення оптимальних і безпечних для якості режимів зберігання вологого та сирого зерна для подальшої доробки і експортування. Особливо актуальним це питання є для зберігання зерна кукурудзи, зважаючи на максимальні потреби у сушінні, порівняно з іншими культурами.

Наведено результати дослідження впливу вологості зерна кукурудзи товарного призначення на тривалість її зберігання у полімерних зернових рукавах (ПЗР). Використовували рукави виробництва Vidissa з можливістю зберігання до 180 т зерна кукурудзи. Об'єктом дослідження було зерно кукурудзи середньораннього гібриду ДКС 4490 (Монсанто), урожаю