

The aim and tasks of the study. Offering of soil and post-emergence herbicides permitted for use in soybean crops has grown in recent years. However, effects of these herbicides on the basic sowing qualities of soybean seeds grown with their application have not been studied. To establish productivity parameters, germination energy and laboratory germination capacity of soybean seeds grown with application of soil and post-emergence herbicides.

Material and methods. The experiment was laid out on typical black soil. Soil herbicides were applied before sprouting, and post-emergence ones - after soybean sprouting. The size of the registration plot was 36 m²; the experiment was repeated in three replicas. Soybean was harvested with a harvester «Sampo-130." Sowing qualities of soybean seeds were evaluated by specialists from the Laboratory Seed Production and Seed Investigations of the Plant Production Institute and V. Ya. Yuriev of NAAS of Ukraine.

Results and Discussion. Pre-emergence application of Harness herbicide and post-emergence application of tank mixtures from agents Nabob (1.0 L / ha) + Fabian (50 g / ha) + Miura (0.6 L / ha) and Nabob (1.5 L / ha) + Fusilade Forte 150 EC (0.8 L / ha) provided the highest soybean yields. Moisture regimen in some study years influenced the yield capacity and sowing qualities of soybean seeds. Soybean seeds grown with pre-emergence (100 g / ha) and post-emergence (70 g / ha) application of Fabian herbicide in tank mixture with graminicides Fusilade Forte 150 EC (0.6 L / ha), Panther (0.8 L / ha) and Miura (0.4 L / ha) had low germination energy. Soil and post-emergence herbicides did not significantly affect the laboratory germination capacity of soybean seeds.

Conclusions. Among soil herbicides, Harness agent provided the maximum soybean yield, and among post-emergence ones tank mixtures from agents Nabob + Fabian + Miura and Nabob + Fusilade Forte 150 EC stood out. Pre-emergence and post-emergence application of Fabian in tank mixture with graminicides reduced germination energy of soybean seeds. No significant effect of herbicides on the laboratory germination capacity of soybean seeds was found.

Key words: soybean, seeds, germination energy, laboratory germination, herbicide, yield

УДК 633.15:631.53.01:631.56

МІНЛИВІСТЬ ЯКОСТІ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ

Кирпа М. Я., Бондарь Л. М.

Державна установа Інститут сільського господарства степової зони НААН, Україна

Виявлено вплив технологічних операцій післязбиральної обробки на посівні та врожайні властивості насіння гібридів і самозапиленої лінії кукурудзи. В умовах заводу найбільшою мірою якість погіршувалась на операціях обмолоту качанів та очищення-сортування насіння, які потребують удосконалення та технічної модернізації. Встановлено основні причини погіршення якості (травмування насіння і домішок самообрушу), а також сортові особливості гібридів із різною стійкістю в процесі обробки.

Ключові слова: кукурудза, післязбиральна обробка на заводі, схожість та урожайність насіння, гібрид, самозапилена лінія

Вступ. Насіння кукурудзи проходить післязбиральну обробку за досить складною технологією на спеціальних кукурудзообробних заводах. Складність полягає в тому, що технологія містить значну кількість операцій, які мають виконуватись за певним регламен-

том на різних машинах. Число основних операцій досягає 10, до них належать очищення (доочищення) і сортування качанів, їх сушіння і обмолот, первинне і вторинне очищення насінневого матеріалу, калібрування і збагачення окремих фракцій, хімічна обробка, фасування і пакування насіння. Зрозуміло, що всі операції впливають на стан і якість насіння, його сортові, посівні та врожайні властивості.

Аналіз літературних даних і постановка проблеми. Особливістю післязбиральної обробки кукурудзи є те, що вона виконується в умовах заводу і може мати типовий характер. Як правило, більшість вітчизняних заводів укомплектовані однаковими машинами, подібними між собою за режимами роботи та продуктивністю. Тому свого часу було розроблено Інструкцію, якою упорядковувалась технологія обробки насіння гібридів кукурудзи перших поколінь та сортів на вітчизняних кукурудзообробних заводах [1]. Для насіння батьківських форм гібридів було розроблено методичні рекомендації, які враховували особливості післязбиральної обробки самозапиленних ліній, простих гібридів тощо [2].

Проте, в процесі обробки, особливо батьківських форм гібридів, якість насіння значно варіює внаслідок впливу різних техніко-технологічних факторів та операцій, які супроводжують процес. Помічено, що окремі операції значним чином впливають на такі важливі показники якості, як чистота, вологість, цілісність, енергія проростання та схожість насіння. Тому й посівний матеріал має готуватись із урахуванням і удосконаленням саме тих операцій, які найбільшою мірою пов'язані з формуванням якості насіння. Однак дані з впливу технологічних операцій післязбиральної обробки на посівні та врожайні властивості насіння є неповними та суперечливими.

Мета і задачі дослідження – дослідити та встановити мінливість якості насіння гібридів та самозапиленних ліній кукурудзи, визначити операції, які найбільшою мірою впливають на якість насіння в процесі обробки на типовому кукурудзообробному заводі.

Матеріали і методи. Дослідження впливу технологічних операцій післязбиральної обробки проводили в умовах кукурудзообробного заводу сезонною потужністю 500 т насіння, розташованого у дослідному господарстві ДП „Дніпро” (Дніпропетровська область). Завод є типовим, оскільки має стандартний набір машин та технологічного обладнання. В процесі обробки після кожної операції відбирали зразки насіння, у яких визначали показники якості – вологість і чистоту, рівень травмування насінини, енергію проростання, схожість, урожайність посівного матеріалу за прийнятими методиками [3-4]. Травмованість та схожість за холодним пророщуванням визначали за методиками, розробленими в Інституті [5-6]. У досліді вивчали гібриди селекції Інституту: Дніпровський 181 СВ, Хмельницький, Солонянський 298 СВ, Збруч, а також їх батьківські форми – самозапилені лінії.

Обговорення результатів. Насіння досліджуваних гібридів, зібраних у 2012-2014 рр, характеризувалось порівняно високими посівними і врожайними властивостями – його схожість при звичайному пророщуванні становила 96-100 %, при холодному – 87-93 %, урожайність на товарних площах – 6,75-7,23 т/га (табл. 1). Збиральна вологість за період 2012-2014 рр. була порівняно невисокою і становила 16,1-28,3 % залежно від групи стиглості гібридів. Особливістю при такій вологості був підвищений вміст самообрушеного (вимолоченого) зерна в масі качанів, особливо при вологості, нижчій за 22-24 %.

Таблиця 1

Якість насіння гібридів кукурудзи в процесі приймання качанів кукурудзообробним заводом, 2012-2014 рр.

Гібрид	Вологість зерна збиральна, %	Схожість насіння, %			Урожайність зерна, т/га
		лабораторна		польова	
		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

У процесі обробки на заводі якість насіння змінювалась залежно від гібридів та технологічної операції (табл. 2). Наприклад, сушіння не знижувало, а навіть дещо підвищувало схожість і врожайні властивості насіння всіх досліджуваних гібридів. Обмолот сухих качанів впливав на якість негативно, схожість при холодному пророщуванні знижувалась на 5-18 %, польова – на 6-15 %, врожайність – на 0,59-1,60 т/га порівняно з попередньою операцією – сушінням.

Таблиця 2

**Якість насіння гібридів кукурудзи залежно від процесів обробки на заводі,
2012-2014 рр.**

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

Очищення-сортування впливало на якість насіння по-різному, залежно від гібридів. У гібридів Хмельницький і Солонянський 298 СВ ця операція підвищувала схожість і врожайні властивості насіння, у гібрида Дніпровський 181 СВ вона призводила до погіршення якості, у гібрида Збруч не змінювала якість порівняно з насінням, отриманим внаслідок обмолоту качанів. Такий різний вплив можна пояснити особливим станом насіння гібридів, їх рівнем травмування та вмістом самообрушу, за якими вони відрізнялись між собою.

Протруєння було ефективним для всіх гібридів, воно підвищувало польову схожість на 4-13 %, урожайність на 0,17-0,92 т/га (2,4-15,2 %). Проте рівень ефективності був різний, а саме у гібридів Дніпровський 181 СВ і Солонянський 298 СВ показники якості насіння після протруєння покращувались до рівня показників на стадії сушіння, у гібридів Хмельницький і Збруч – не досягала, особливо в останнього.

Також серед досліджуваних гібридів найбільш стійким у процесі обробки на заводі виявився Солонянський 298 СВ, у якого схожість та врожайні властивості знижувались найменше серед усіх.

Однією з основних причин погіршення якості в процесі післязбиральної обробки було травмування насіння (табл. 3). Найбільш травмованими в досліджах виявились гібриди Хмельницький і Збруч, у яких макротравми становили 14,1 % і 13,4 %, мікротравми – 40,8 % і 39,4 % відповідно. Особливо ушкоджувався гібрид Дніпровський 181 СВ із-за кременисто-зубоподібної будови насінини. Насіння такого типу більше ушкоджувалося у процесі сушіння, тобто отримувало мікротравми при швидкому зневодненні у вигляді теплової тріщинуватості. Але макротравми механічної природи воно отримувало менше, оскільки кременисто-зубоподібна насінинка є більш твердою і стійкою до механічних навантажень.

Таблиця 3

Травмованість насіння гібридів кукурудзи в процесі їх обробки на заводі, 2013-2014 рр.

Процес	Макротравми				Мікротравми			
	1*	2*	3*	4*	1	2	3	4
Приймання качанів	0,8	2,3	2,1	2,5	3,4	4,4	4,1	3,8
Сушіння качанів	1,1	2,8	2,5	3,1	30,8	15,6	13,4	12,6
Обмолот качанів	2,5	9,6	5,3	10,8	34,5	32,9	20,7	30,8
Сепарування насіння	3,4	14,1	7,7	13,4	38,2	40,8	25,3	39,4

*) 1 - Дніпропетровський 181СВ, 2 – Хмельницький, 3 - Солонянський 298 СВ, 4 - Збруч

Якість насіння в процесі післязбиральної обробки змінювалась також залежно від умов року збирання гібридів (табл. 4). При дослідженні якості насіння гібрида Дніпровський 181 СВ, зібраного в 2010 і 2013 рр. встановлено, що насіння врожаю 2010 р. мало вищу схожість при стандартному пророщуванні на 1-4 %, при холодному на 5-16 %, польову на 3-14 %. Відповідно і врожайні властивості були вищими. Так, урожайність гібрида Дніпровський 181 СВ на ділянках, посіяних насінням врожаю 2010 р. навіть після трьохрічного зберігання, підвищувалася в середньому на 0,36 т/га (0,08-0,57 %).

Таблиця 4

Якість насіння гібрида кукурудзи Дніпровський 181СВ залежно від процесу післязбиральної обробки і року збирання, 2014 р.

Обробка, процес	Схожість насіння, %						Урожайність зерна, т/га	
	стандартний метод		тест метод		польова			
	Рік						2010	2013
	2010	2013	2010	2013	2010	2013		
Контроль *)	99	100	92	95	91	88	6,91	6,83
Сушіння качанів	100	99	98	93	93	88	7,21	6,76
Обмолот качанів	100	99	87	80	87	81	6,24	6,11
Очищення-сортування насіння	100	98	92	76	87	73	6,26	5,78
Протруєння насіння	–	–	–	–	92	85	6,83	6,26
Відбір самообрушу:	98	94	92	84	84	75	6,02	5,65
- сушіння насіння	–	–	–	–	88	81	6,50	6,03
- протруєння насіння	–	–	–	–	88	81	6,50	6,03
НІР₀₅					2,1	1,7	2,9	2,2

Примітка. *) Контроль – збирання і природне сушіння качанів

Аналогічні результати щодо формування якості насіння в умовах заводу отримано на прикладі самозапиленої лінії КТ О21 С (батьківська форма гібрида Збруч). Після операції сушіння та протруєння отримували насіння з порівняно високою схожістю та врожайністю (табл. 5).

**Якість насіння самозапиленої лінії кукурудзи КТ 021 С
залежно від процесів обробки на заводі, 2013–2014 рр.**

Процес	Схожість, %			Урожайність зерна, т/га
	лабораторна		польова	
	стандарт- ний метод	тест метод		
Контроль - приймання качанів	98	88	73	4,49
Сушіння качанів в сушарці	95	86	70	4,39
Обмолот качанів	90	70	54	3,54
Очищення - сортування насіння	93	79	56	3,98
Протруєння насіння	–	–	67	4,35
Сушіння самообрушу	86	51	40	2,75
Протруєння самообрушу	–	–	42	3,09
НІР₀₅			2,8	0,13

Обмолот качанів та очищення-сортування знижувало лабораторну і польову схожість та врожайність порівняно із сушінням качанів. Використання самообрушу на насінні цілі є неприпустимим навіть при протруєнні, оскільки насіння є некондиційним, з низькою силою росту, польовою схожістю і врожайністю.

Для виявлення причини погіршення якості насіння внаслідок операцій очищення-сортування, проведено аналіз зразків після різних машин і механізмів. Встановлено, що якість погіршується при переміщенні насіння норіями, самопливами, але негативного впливу зерносепарувальних машин не помічено (табл. 6).

Таблиця 6

**Якість насіння самозапиленої лінії КТ 021 С залежно від процесів сепарування
і пакування, кукурудзообробний завод, 2013-2014 рр.**

Процес	Машина, обладнання	Місце відбору насіння	Схожість, %		Урожайність зерна, т/га
			лабораторна	польова	
Очищення	Норія І Сепаратор К-527	До підіймання	95	70	3,86
		Після підіймання	90	53	3,19
		На виході з машини	92	65	3,68
Сортування	Норія ІІ Сепаратор К-531	До підіймання	88	67	3,70
		Після підіймання	86	63	3,50
		На виході з машини	90	70	3,16
Пакування	Норія ІІІ Дозатор ДВК-25	До підіймання	89	68	3,73
		Після підіймання	87	59	3,54
		На виході з машини	87	60	3,54
НІР₀₅				3,1	0,18

Висновки. Встановлено техніко-технологічні операції та фактори, які особливим чином впливають на якість насіння кукурудзи в процесі обробки на типовому заводі. На операціях приймання-сушіння качанів формуються з високі посівні і врожайні властивості насіння, на обмолоті качанів та очищення-сортування його якість суттєво погіршується. Основними факторами погіршення якості є травмування насінини, а також домішок самообрушеного (вимолоченого з вологих качанів) зерна. Протруєння підвищує польову схожість та врожайність насіння, але не завжди до показників, які складаються на прийманні і сушінні качанів.

Виявлено залежність якості від сортових особливостей та років вирощування гібридів кукурудзи. Серед досліджуваних гібридів найбільш стійкими до травмування в умовах обробки на заводі виявився Солонянський 298 СВ, а залежно від року врожаю (2010-2013 рр.) найбільш якісним було насіння, отримане і оброблене в 2010 р.

Список використаних джерел

1. Инструкция по обработке гибридных и сортовых семян кукурузы на заводах [Текст]: 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 [Текст]: подгот. А. И. Науменко, Н. Я. Кирпа, А. Т. Волошук и др. – Москва, 1990. – 36 с.
3. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості [Текст]. Чинний від 2004–01–01. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
4. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою: методичні рекомендації [Текст]: підгот. Е. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пащенко та ін. – Дніпропетровськ, 2008. – 27 с.
5. Репин, А. Н. Методы холодного проращивания семян кукурузы [Текст] / А. Н. Репин, Ф. Г. Крячко, А. И. Науменко // Основные итоги научно-исследовательских работ по кукурузе: сб. науч. раб. – Днепропетровск, 1971. – С. 343–346.
6. Кирпа, М. Я. Порівняльна характеристика методів оцінки якості насіння кукурудзи [Текст] / М. Я. Кирпа, Ю. С. Базілева // Бюл. ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН, 2014. – № 6. – С. 52–56

References

1. Telengator MA, Ukolov VS, Tikhonov LI et al. Instructions for treatment of corn hybrid and variety seeds at plants. Moscow; 1971. 84 p.
2. Naumenko AI, Kirpa NYa, Voloshchuk AT et al. Guidelines for processing, drying and storing seeds of parental forms of corn hybrids in commercial seed production. Moscow; 1990. 36 p.
3. DSTU 4138-2002. Agricultural seeds. Methods for determining quality. [Effective as of 01.01.2004]. Kyiv: State Committee of Ukraine; 2003. 173 p.
4. Swan EM, Tsykov VS, Pashchenko YuN et al. Methodology of field experiments with corn: guidelines. Kyiv; 2008. 27 p.
5. Repin A, Kryachko FG, Naumenko AI. Methods of cold germination of maize seeds: Main results of scientific research on corn.. In: Main outcome of scientific work on researches of corn. Dnipropetrovsk; 1971. P. 343-346.
6. Kirpa MYa, Bazilyeva YuS. Comparison of methods for assessing maize seed quality. Bull. GS Institute of Agriculture Steppe zone NAAS. 2014; 6:52-56.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАЧЕСТВА СЕМЯН КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ

Кирпа Н. Я., Бондарь Л. М.

Государственное учреждение Институт сельского хозяйства степной зоны НААН, Украина

Исследовано влияние технологических операций послеуборочной обработки на качество семян гибридов и самозапыленной линии кукурузы, выявлены причины снижения качества и сортовые особенности обработки гибридов в условиях типичного завода.

Цель и задачи исследования. Изучить и установить изменчивость качества семян гибридов и самозапыленных линий кукурузы, определить операции, которые в наибольшей степени влияют на качество в процессе обработки на типовом кукурузообработывающем заводе.

Материалы и методы. Опыты проводили на заводе сезонной мощностью в 500 т семян со стандартным набором машин и технологическим оборудованием. Изучали влажность, чистоту, травмированность, энергию прорастания и всхожесть семян, их урожайность по стандартным методикам. Исходным материалом были гибриды Днепровский 181 СВ, Хмельницкий, Солонянский 298 СВ, Збруч, линия КТ 21 С.

Обсуждение результатов. Послеуборочная обработка на заводе по-разному влияла на всхожесть и урожайность семян, показатели их качества не снижались после приемки-сушки початков, но существенно ухудшались после обмолота початков и очистки-сортирования семян. Протравливание влияло в различной степени положительно на по-

левую всхожесть и урожайность семян в зависимости от гибридов. Основными причинами снижения качества были травмирование семян и примесь самообрушенного (вымоленного из влажных початков) зерна. Семена в основном травмировались при перемещении нориями и самотечными трубами. В процессе обработки на заводе наиболее стойким к повреждению и по высокому качеству был гибрид Солоньянский 298 СВ. Семена разных лет урожая формируют в процессе обработки на заводе различное качество.

Выводы. В условиях типового кукурузообрабатывающего завода, учитывая изменчивость качества семян, необходимо совершенствовать и модернизировать технологию, а также технику на операциях обмолота початков и очистки-сортирования посевного материала. С целью уменьшения травмирования и повышения качества семян следует отбирать самообрушенное зерно из массы початков перед их подачей в сушилку.

Ключевые слова: кукуруза, послеуборочная обработка на заводе, всхожесть и урожайность семян, гибрид, самоопыленная линия

VARIABILITY OF CORN SEED QUALITY DEPENDING ON THEIR POSTHARVEST PROCESSING

Kirpa N. Ya., Bondar' L. M.

State Institute of Agriculture of the Steppe Zone NAAS, Ukraine

The influence of technological operations of postharvest processing on seed quality of hybrids and a self-pollinating corn line was studied; causes of quality decline and varietal peculiarities of processing hybrids in a typical factory were identified.

The aim and tasks of the study. To explore and establish variability of seed quality of hybrids and a self-pollinating corn line, to define operations that have the greatest influence on quality in the processing course in a typical corn-processing factory.

Material and Methods. The experiments were carried out at a factory with the seasonal capacity of 500 tons of seeds with a standard set of machinery and technological equipment. Seed moisture, pureness, damage, germination power and rate as well as seed yield were estimated by the conventional methods. The source material was the hybrids Dneprovskiy 181 SV, Khmel'nitskiy, Solonyanskiy 298 SV, Zbruch, line KT 21 C.

Results and Discussion. Post-harvest processing at the factory had different effects on germination rate and seed yield; the performance parameters did not reduce after acceptance-drying of ears, but they significantly deteriorated after ear threshing and seed cleaning-sorting. Seed dressing positively influenced on field germination rate and seed yield, however, the degree of influence varied across hybrids. The main causes of quality decline were seed damage and admixture of self-hulled (threshed from wet ears) grain. Seeds were mostly damaged, when they are moved through elevators and flow pipes. The hybrid Solonyanskiy 298 SV was the most resistant to damage in the processing course at the factory and of high quality. Seeds from harvests of different years had various quality during processing at the factory.

Conclusions. Under conditions of a typical corn-processing factory, given variability of seed quality, it is necessary to improve and upgrade technology and equipment for ear threshing and sowing material cleaning-sorting operations. In order to reduce damage and improve seed quality it is advisable to pick out self-hulled grain from ear mass before feeding them to the dryer.

Key words: corn, post-harvest processing at a factory, germination rate and seed yield, hybrids, self-pollinating line