

## ПОВРЕЖДЕНИЕ СЕМЯН СОИ МАШИНАМИ ПОТОЧНОЙ ЛИНИИ

С.П.Присяжная

При уборке и послеуборочной обработке семена сои подвергаются механическим воздействиям со стороны рабочих органов машины, в результате чего они дробятся или получают макро- и микроповреждения, причем степень и механические повреждения при этом бывают неодинаковыми. В 1976 г. проанализировали травмирование семян в ряде хозяйств области (табл. I).

Таблица I  
Травмирование семян сои при уборке и послеуборочной  
обработке в хозяйствах области

Хозяйства	Сорт сои	Стадия обработки семян	Травмирование, %	
			дробление	микроповреждение
колхоз "Приамурье"	Смена	Комбайновая уборка	17±0,78	7±0,75
		Послеуборочная обработка	8±0,74	15±0,4
совхоз "Тамбовский"	Амурская ЗЮ	Комбайновая уборка	8±0,76	11±0,5
		Послеуборочная обработка	7±0,68	21±0,6
совхоз "Волковский"	Амурская ЗЮ	Комбайновая уборка	8±0,7	6±0,5
		Послеуборочная обработка	7±0,3	13±0,4
совхоз "Дымский"	Амурская ЗЮ	Комбайновая уборка	10±0,74	8±0,5
		Послеуборочная обработка	9±0,21	20±0,6
ВНИИ сои	Амурская ЗЮ	Комбайновая уборка	5,5±0,44	6±0,3
		Послеуборочная обработка	2,6±0,38	10±0,6

Оказалось, что наиболее значителен процент дробления и микроповреждений в совхозе "Волковский" и колхозе "Приамурье". В процессе послеуборочной обработки микроповреждения увеличивались в 2 и более раза и составляли в очищенных семенах сои Амурская ЗЮ, соответственно - 209,6 и 21±0,6%. Кроме того, процент содержания дробленого зерна в семенах составляет, соответственно, в этих хозяйствах 9±0,21 и 7±0,68%. Такое некачественное состояние семян несомненно результат ударов,

зацебления и трения, которые испытывает семя, проходя послеуборочную подработку.

Степень силового воздействия отдельных машин поточной линии на обрабатываемые семена, проявляющегося в дробящей способности данной машины, является неодинаковой (табл. 2).

Таблица 2

Механические повреждения семян сои Амурская ЗЮ  
машинами поточной линии ОПХ ЕНИИ сои

Исследуемые машины поточной линии	Механические повреждения	
	Дробление	Микроповреждения
Исходный материал (контроль)	5,1	6,4
Скреповый транспортер	6,2	8,7
Зерноочистительная машина ОП-20	6,5	10,2
Нория	7,7	12,1
Шнек	9,1	15,1
Зерноочистительная машина ОС-4,5А	10,0	17,1
Нория + шнек	12,4	20,2

Как оказалось, больше всего повреждаются семена при транспортировке их шнеками, нориями и скреповыми транспортерами. Однократный пропуск зерна через шнек увеличивает количество дробленых семян на 1,4% и микроповрежденных на 3%. Единочный проход семян сои через норию дает повышение дробления на 1,2% и микроповреждений на 1,9%. Дробление и микроповреждения семян сои скреповым транспортером составляют 1,1 и 2,3%. В результате подработки семян на зерноочистительной машине ОП-20 в общей массе травмированных семян содержится дробленых на 0,3% больше и микроповрежденных на 1,5%. Серьезные травмы получили семена сои на втором этапе их сортирования на ОС-4,5А с работающими триерами. В данном случае дробленых семян стало больше на 0,9% и микроповрежденных на 2,0%. В наших опытах сортировальная машина ОС-4,5А повреждала 2,9% семян сои, а машина ОП-20 — почти вдвое меньше (1,8%), хотя травмирование семян сортировальной машиной ОС-4,5А можно свести до минимума, если при обработке семенного материала исключить работу триеров, оборудованных шнеками. При этом необходимо тщательно регулировать аспирацию, правильно подобрать решета, и соблюдать оптимальный режим их работы.

Механические свойства семян сои во многом предопределяются их влажностью. Как показывают наши исследования, влажность семян сои при обработке определяет степень устойчивости ее к механическим воз-

действиям. При послеуборочной обработке семян с влажностью 13% и ниже дробление их возрастает по сравнению с этим показателем при влажности выше 14%. Механические повреждения увеличиваются также при послеуборочной обработке влажных семян (16-19%), но характер повреждений меняется (табл. 3).

Таблица 3

Повреждение семян сои машинами поточной линии в зависимости от влажности обрабатываемого зерна

Влажность семян, %	Количество травмированных семян, %					
	Скреповый транспортер	Шнек	Нория	ОБН-20	ОС-4,5А	
					с работающими триерами	с отключенными триерами
8-9	3,5	8,0	4,1	4,9	5,5	3,0
9-10	3,3	7,4	3,7	4,4	5,2	2,7
10-11	3,0	7,0	3,4	4,1	4,9	2,4
11-12	2,8	6,7	3,1	3,7	4,5	2,1
12-13	2,5	6,4	2,8	3,4	4,1	1,8
13-14	2,3	6,0	2,5	3,0	3,8	1,6
14-15	2,4	6,3	2,6	3,3	4,0	1,8
15-16	2,6	6,7	2,8	3,6	4,3	2,1
16-17	2,8	7,0	3,0	3,8	4,5	2,5
17-18	2,9	7,2	3,2	4,1	4,8	2,9
18-19	3,0	7,4	3,5	4,5	5,1	3,4

Это особенно заметно при транспортировании семян сои шнеками, а также при сортировке их на зерноочистительной машине ОС-4,5А с работающими триерами.

Высокий процент механически поврежденных семян сои получается при обработке ее на зерноочистительной машине ОБН-20. Очиститель вороха ОБН-20, снабженный двумя скреповыми транспортерами и вращающимся плетелем, повреждает в зависимости от влажности до 4,5...4,9% (табл. 3).

Основными органами для вертикальной транспортировки семян на поточных зерноочистительно-сушильных линиях являются норрии. При транспортировке сои норрия она также подвергается травмированию и тем больше, чем ниже влажность перемещаемого зерна.

При работе сортировальной машины ОС-4,5А с отключенными триерами количество травмированных семян в зависимости от влажности незначительно - 3,0...3,4%. Дробление практически сводится к нулю, а повреж-

дене получает главным образом оболочка в виде уколов, царапин, срывов.

Приведенные данные согласуются с данными Н.Я.Попова, А.И.Коноплева, И.Г.Строна /1, 2, 3/, которые считают, что для гороха, вязки и соя влажность в момент обработки должна быть в пределах 12...15%.

В результате наших подробных исследований, представленных в таблицах 1, 2, 3, четко видна зависимость и величина травмирования сои различной влажности при послеуборочной обработке отдельными машинами и транспортирующими рабочими органами. Проверка работы отдельных узлов поточной линии подтвердила сделанный ранее вывод о максимальном повреждении зерна транспортирующими устройствами. Кроме того, в итоге удалось установить, что семена сои при послеуборочной обработке механически повреждаются в такой же степени, как и при комбайновой уборке.

На прочность семян сои при ее обработке оказывает большое влияние не только влажность, но также и температура воздуха. Как установил С.Д.Хусид /4/, при температуре ниже нуля зерно становится хрупким. При переходе от +22 до  $-1^{\circ}$  сопротивляемость зерна к измельчению снижается на 10,3%, а при понижении с +22 до  $-5^{\circ}$  - на 22,6% /5/. Это состояние автор назвал хладноломкостью.

Мы изучали влияние отрицательных температур на качество сортировки сои. Опыт проводился в опытно-производственном хозяйстве ВНИИ сои с сортом Мурская ЗЮ. Температура воздуха в период сортировки семян была 1...25 $^{\circ}$ , влажность семян - 12...13%.

Нами установлено, что при сортировании сои в условиях отрицательных температур увеличивается количество не только микроповрежденных, но и дробленых семян. Прочность семян сои при отрицательных температурах уменьшается, и они становятся хрупкими. Свободная влага, имеющаяся в порах, капиллярах и межклеточных пространствах зерна, превращается в лед, расширяется, ослабляет его структуру. Характер повреждений, полученных семенами в процессе сортировки при отрицательных температурах воздуха, существенно отличается от характера повреждений, полученных при сортировке в условиях положительных температур. Особенно сильно увеличивается количество дробленых и тресняватых семян (табл. 4).

Однократный пропуск семян сои через порты увеличивает количество поврежденных при температуре  $0+1^{\circ}$  на 2,4%, а при  $-15-16^{\circ}$  - на 3,5%. Чем ниже температура воздуха в период сортировки сои, тем выше процент их повреждения нормальными и другими машинами.

При отрицательных температурах воздуха сортировка соя на зерноочистительных машинах ОС-4,5А, имеющих триера, увеличивает количество травмированных семян. Так, зерносортировальная машина ОС-4,5А с отклоненными триерами увеличивает количество механически поврежденных семян при температуре воздуха  $-15...-16^{\circ}$  на 0,7%, а с работающими триерами — на 4%. Здесь необходимо заметить, что основная роль в повышении поврежденя машины ОС-4,5А с работающими триерами принадлежит шнеку.

Таблица 4

Механические повреждения семян соя сорта Мурская ЗЮ при послеуборочной обработке в условиях отрицательных температур

Варианты опыта	Общая сумма механических повреждений, % при температуре воздуха. $^{\circ}\text{C}$		
	+1	-7-8	-15-16
Исходный материал (контроль)	7,5	8,2	8,4
Скребиловый транспортер	8,7	9,5	9,9
Нория НЗ-Ю	10,1	13,0	13,4
Зерноочистительная машина ОС-4,5А (без триеров)	10,6	13,7	14,1
Нория НЗ-Ю	12,9	16,3	16,9
Сушилка	13,5	17,0	17,8
Нория НЗ-Ю	15,9	19,6	21,1
Зерноочистительная машина ОС-4,5А (с работающими триерами)	17,0	22,3	24,0
Нория	19,3	25,1	27,1

Наши данные согласуются с данными других исследователей. Так, в опытах УралНИИСХ (С.А. Чазов, В.Ф. Плакся) отмечено, что обработка зерна зимой приводила к значительному травмированию семян и снижению их посевных качеств. При сортировке пшеницы Скала в условиях отрицательной температуры ( $-16^{\circ}$ ) количество травмированного зерна возросло на 50% по сравнению с зимним показателем при плюсовой температуре. А.И. Коноплев (ДальНИИСХ) отмечает, что соя, отсортированная осенью при положительных температурах, имела всхожесть 98%, а подработавшая зимой при отрицательных температурах — 69...80%. Особенно снизилась лабораторная всхожесть у семян сорта Мурская ЗЮ: при сортировке на ворохоочистительной машине ОНП-20 она снизилась на 11...20%, а при сортировке на зерносортировальной машине ОС-4,5А — на 12...29%.

По нашим данным, соя, прошедшая обработку на зерноочистительной

поточной линии при температуре  $0+1^{\circ}$ , получила 11,8% механических повреждений, а при  $-15-16^{\circ}$  - 19,7%.

Основными транспортирующими машинами в поточной линии послеуборочной обработки зерна являются скребковые транспортеры, норрия и шнеки. Нами проводилось исследование повреждающей способности каждого транспортирующим рабочим органом в период сортировки в условиях отрицательных температур. Опыт показывает, что линия наносит семенам соли при отрицательных температурах воздуха до 10% механических повреждений. Причем при температуре воздуха  $-25-26^{\circ}$  дробление сои шнеком составляет 5,4% (табл. 5). При очень низкой температуре воздуха в общей сумме поврежденных семян сои шнеком преобладает дробление, микроповреждения в основном у семян трещиноватых.

Оценная степень травмирования семян сои при транспортировании ее норриями в условиях отрицательных температур, можно указать на меньшую ее повреждающую способность по сравнению со шнеком.

Таблица 5

Травмирование семян сои Амурская 310 транспортирующими рабочими органами при послеуборочной обработке

Температура воздуха при обработке	Транспортирующая машина	Влажность семян, %	Механические повреждения, %	
			дробление шне	микроповреждения
$0-1^{\circ}$	Шнек	15	1,38	10,5
	Норрия		1,4	2,75
	Скребокый транспортер		1,11	2,5
$-14-15^{\circ}$	Шнек	14	2,4	6,3
	Норрия		2,56	3,7
	Скребокый транспортер		1,35	3,6
$-25-26^{\circ}$	Норрия	13	3,25	6,7
	Шнек		5,4	4,5
	Скребокый транспортер		2,65	5,2

Данные таблицы 5 показывают, что дробление семян сои норрией при температуре воздуха  $-25-26^{\circ}$  составляет 3,25%, а микроповреждения - 6,7%. В данном случае в травмированном зерне сои встречается большое количество семян с забитым зародышем. Такие семена по размерным характеристикам незначительно отличаются от целых, но всхожесть их полностью теряется.

Таким образом, из всего изложенного следует, что подготовку семенного материала сои необходимо вести до наступления морозов. Подработка его зимой в условиях отрицательных температур приводит к увеличе-

нить количества травмированных семян, что, естественно, вызовет снижение всхожести посевного материала.

Исследование поврежденных семян сои при сортировке дает возможность заключить, что поточные зерноочистительные линии по сравнению с комбайнами повреждают более ценные семена, а повреждающая способность их часто значительно превышает суммарную повреждающую способность всех машин, через которые зерно проходит до поточной линии. Наибольшей повреждающей способностью из применяемых на поточных линиях транспортирующих машин обладают шнеки и нории (рис.).

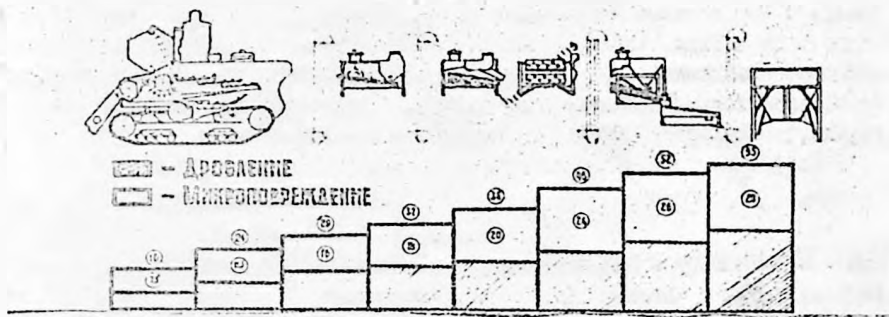


Рис. Механическое повреждение семян сои при уборке и послеуборочной обработке.

Названные средства механизации не полностью соответствуют биологическим и физико-механическим особенностям сои: слабой сопротивляемости ударным нагрузкам, шаровидности, способствующей активному перемещению зерна, размерам, вдвое превышающим зерновые.

Учитывая важность дальнейшего улучшения качественных показателей семенного материала сои, послеуборочную обработку и сортировку необходимо проводить до наступления отрицательных температур при влажности семян 13...14%.

#### Литература

1. Полов Н.Я. Физические свойства семян кормовых бобов, гороха, вики, сои как объекта послеуборочной обработки. - Труды ВНИИЗ, 1965, вып. 54, с. 146-164.
2. Коноплев А.И. Механическое травмирование семян сои как фактор снижения урожая и пути повышения их посевных и урожайных качеств: Автореф. дис. ... канд. с.-х.н. Л., 1974. - 23 с.
3. Строна И.Г. Травмирование семян и его предупреждение. - М.: Колос, 1972. - 159 с.
4. Хусид С.Д. и др. Исследование механических свойств основных частей зерна. - Мукомольно-элеваторная промышленность, 1954, № 9, с. 15-19.
5. Наумов И.А. Исследование прочности зерна на сжатие. - Мукомольно-элеваторная промышленность, 1956, № 1, с. 16-19.