

6. Захарихина Л. В., Литвиненко Ю. С. Генетические и геохимические особенности почв Камчатки. М.: Наука. – 2011. – 245 с.
7. Брайцева О. А., Мелекесцев И. В. Вулкан Карымский: история формирования, динамика активности и долгосрочный прогноз // Вулканология и сейсмология. – 1989. – № 2. – С. 14–31.
8. Методика физиолого-биохимических исследований картофеля / [сост. В. П. Кирюхин, Е. А. Ладыгина, М. М. Чеголина, А.В. Парфенова]; НИИКХ, – М., 1989. – С. – 4–8.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос.- 1973. – 240 с.
10. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитета / [сост. А.С. Воловик, Л.Н. Трофимец, А.Б. Долягин, В.М. Глез]; ВНИИКХ, Россельхозакадемия. – М.- 1995. – 106 с.
11. Методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля / [сост. Б. В. Анисимов, А. И. Усков, Е. А. Симаков, Ю. А. Варицев, В. Н. Зейрук, А.В. Алябьева [и др.]]. – Издательство «Икар» - М.: – 2005. – 112 с.
12. Методика исследований по культуре картофеля / [ред. коллегия: Н. А. Андрюшина, Н. С. Бацанов, Л. В. Будина [и др.]]; отделение растениеводства и селекции ВАСХНИЛ, ВНИИКХ. – М., 1967. – 264 с.

УДК 631.171

## **ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ СОИ И КУКУРУЗЫ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ**

**Ю. Н. Смолянинов**, науч. сотр.

*ФГБНУ «Дальневосточный НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства»*

*В статье изложены особенности послеуборочной обработки сои и кукурузы. Определены основные причины низкого качества зерна в хозяйствах Дальневосточного региона. Сформулированы основные научные подходы к технологическому проектированию поточных линий для послеуборочной обработки зерновых культур и сои.*

**Ключевые слова:** *послеуборочная обработка сои, послеуборочная обработка кукурузы.*

В последние годы аграрный сектор Дальневосточного реги-

она активно развивалась под действием реформ и государственной поддержки. Значительно вырос валовый сбор сельскохозяйственных культур. Основой продовольственного производства на Дальнем Востоке является Амурская область. Именно здесь сосредоточено более 65 % посевных площадей региона.

Под действием рыночных отношений значительно изменилась структура посевов дальневосточных полей, расставив тем самым новые приоритеты растениеводческой отрасли. Также, более чем на 30 % [1] увеличилась доля сои в структуре посевов, в настоящее время она занимает место основной культуры АПК Амурской области за счёт постоянного высокого спроса и рентабельности. Но повсеместное возделывание этой зернобобовой культуры коренным образом нарушает научно обоснованный севооборот, из-за чего происходит деградация почвенного покрова и рост численности заболеваний растений.

С целью снижения вышеуказанных негативных последствий повсеместного возделывания сои необходимо повышать посевы зерновых культур, в частности кукурузы. С появлением на рынке области гибридных сортов кукурузы её посевы (особенно на зерно) за последние годы увеличились почти в пять раз, и достигли площади около 20 тыс. гектар [2].

Уборка сои в условиях Дальнего Востока происходит, как правило, в экстремальных условиях – при низкой температуре и высоком содержании влаги в бобах растений. Из всех культур, выращиваемых на Дальнем Востоке и поступающих на очистку, соя – одна из самых засоренных, поэтому хранить урожай без послеуборочной обработки нельзя. Послеуборочная обработка во многом зависит от состава, поступающего на очистку вороха сои и от наличия в нём трудноотделимых примесей (морозобойных, битых, поврежденных вредителями и пораженных болезнями сои, семян других растений, в т. ч. сорных). Количество их в ворохе сои может изменяться в больших пределах по годам и хозяйствам и зависит от природно-климатических усло-

вий, культуры земледелия и режимов обмолота при уборке. Кроме отходов основной культуры и живого сора, в её ворохе содержится большое количество мертвого сора минерального происхождения. Объясняется это тем, что во время уборки режущий аппарат, располагаясь близко к земле, захватывает почвенные комочки вместе с потоком срезанных растений.

Технология возделывания кукурузы на зерно не отличаются от возделывания этой культуры на силос, поэтому аграрии обладают значительным опытом и машинно-тракторным парком для её выращивания. Но послеуборочная обработка зерна кукурузы, особенно сушки, вызывает немало проблем. Все операции по приёму и очистке кукурузы не отличаются от технологии послеуборочной обработки сои, отличие заключается в обязательной сушке зерна.

Основной проблемой развития производства зерна кукурузы является энергоёмкая послеуборочная подработка продукта. Повышенное содержание влаги (до 35 %) в зерне вынуждает прогонять кукурузу через зерносушилки два-три раза, что вызывает рост затрат на энергоносители и значительно повышает себестоимость сушки. Во многих хозяйствах целенаправленно ждут наступления холодов (до  $-15^{\circ}\text{C}$ ) с целью естественного снижения влажности. Но при этом теряется значительная часть урожая.

Сушка кукурузы – основной технологический цикл послеуборочной подготовки. Именно из-за отсутствия современных экономичных сушильных камер многие хозяйства отказываются от возделывания кукурузы на зерно.

Сушка горячим воздухом происходит очень быстро, но при этом от возникающего общего или локального перегрева у зерна могут снизиться питательные характеристики. Но если температура зерна значительно ниже, чем температура приточного воздуха, то можно использовать более высокие температуры без опасности снижения качественных показателей кукурузы.

Еще одной особенностью послеуборочной обработки зерна кукурузы является отсутствие необходимости выделения семенного материала. Причиной тому является практика возделывания на Дальнем Востоке гибридов кукурузы (при возделывании на зерно). Так как именно гибриды позволяют собирать урожай до 8,5 т/га в дальневосточных климатических условиях.

На сегодняшний день хозяйства региона значительно обновили машинно-тракторный парк, но базы, скомплектованные из современных комплексов, по послеуборочной переработке зерна смогли создать только крупные организации. Средние и мелкие товаропроизводители либо перерабатывают на старых машинах, что увеличивает себестоимость и не обеспечивает соответствующее качество, либо после уборки сразу реализуют зерно на невыгодных условиях.

Большая засоренность вороха и далеко не совершенная технология приводят к низкому качеству очистки, высоким механическим повреждениям и большим потерям зерна в отходы.

Очистка вороха проводится в основном на поточных линиях, укомплектованных серийными зерноочистительными машинами с самыми различными рабочими органами, многочисленными транспортирующими механизмами, особенно зерновыми нориями, шнековыми и цепочно-планчатыми транспортёрами, зернопроводами и так далее.

Соевое зерно обладает недостаточной механической прочностью. Проходя через поточные зерноочистительные линии, значительная часть зерновок подвергается различным видам травмирования. Кроме величины механических воздействий на количество, виды и степень повреждений большое влияние оказывает влажность зерна и температура воздуха, при которой ведется обработка. Как низкая, так и высокая влажность способствуют увеличению количества повреждений зерна: при низкой – за счёт дробления, а при высокой – за счёт микроповреждений. При влажности зерна сои 13...14 % общее количество механи-

ческих повреждений минимальное, более 19 % – необходимо проводить дополнительно тепловую сушку с использованием зерносушилок и напольных установок различной конструкции.

Прочность соевых зёрен значительно ухудшается с понижением температуры воздуха, при которой ведется обработка, поэтому целесообразно всю послеуборочную обработку заканчивать до наступления холодов. При отрицательной температуре травмирование зерновок в области зародыша увеличивается в 6...8 раз по сравнению с обработкой при плюсовых температурах. Такие виды повреждений зерновок – прямой путь к частичной и даже полной потере всхожести, к снижению энергии роста растений, а значит и урожайности. Поэтому при выборе технологических схем поточных линий для очистки соевого вороха, структуры зерноочистительных машин и других механизмов для их комплектации первоочередной задачей является сокращение травмирования семенного материала.

Проведенный анализ технологий послеуборочной обработки сои и кукурузы [3], применяемых в хозяйствах Дальневосточного Региона показал общие для всех типов агропроизводителей основные причины низкого качества зерна:

- зерновой ворох поступает с поля с повышенной влажностью и засоренностью – это в свою очередь приводит к резкому снижению производительности зерноочистительных машин и зерносушилок. Образуются «заваль» засоренного и влажного вороха в ожидании обработки, что приводит к его самовозгоранию и порче;

- зерновой ворох доставляется в завальную яму бульдозерной «сдвижкой». Это приводит к повышенному травмированию зерна;

- низкая производительность ворохоочистителей не обеспечивает выполнение технологического процесса надлежащего качества, особенно от семян сорняков имеющих высокую влажность. В результате возрастает нагрузка на сушильное оборудо-

вание и последующие зерноочистительные машины;

- отсутствие высокопроизводительных сушильных установок. Ограниченный съём влаги за один пропуск через сушилку резко усложняет организацию процесса сушки, вынуждает временно хранить недосушенное зерно, что часто приводит к его порче. Это серьезный недостаток сушилок шахтного и барабанного типа, применяемых в области;

- многократное транспортирование зерна в поточных линиях. Горизонтальное расположение зерноочистительных машин на бункерах требует для передачи зерна от одной машины к другой установки транспортирующих устройств. Многократное механическое воздействие транспортирующих машин и их рабочих органов приводит к травмированию зерна, расходуется значительная часть энергии и затрат труда на эти цели. На долю транспортирующих устройств приходится до 80 % зерна, поврежденного при послеуборочной обработке;

- отсутствие специальных машин, обеспечивающих получение семян высоких биологических свойств. Технологический процесс подготовки семян выполняется на тех же поточных линиях, на которых производится основная очистка зерна и строится по принципу многократного их пропуска через агрегат, пока они не будут доведены до требуемых кондиций по чистоте. При этом травмирование семян значительно возрастает – это приводит к их порче во время хранения, снижению всхожести и энергии роста. При подготовке семян сои не учитываются её особенности, которые по своим биологическим и физико-механическим свойствам существенно отличаются от семян зерновых культур;

- жёсткая связь в поточных линиях не учитывает состояние поступающего на обработку зернового вороха и требования к качеству конечного продукта.

Проведенный анализ состояния послеуборочной обработки зерна в регионе, обобщение материалов научно-

исследовательских разработок предыдущих лет и практического опыта позволили сформулировать основные научные подходы к технологическому проектированию поточных линий для послеуборочной обработки кукурузы и сои:

- использование гибких технологических потоков, учитывающих состояние исходного вороха (влажность и засоренность) и качества конечного продукта (фураж, продовольственное зерно, семена);

- применение промежуточных накопительных емкостей, обеспечивающих стабильность технологических процессов и повышение производительности поточной линии;

- использование зерносушилки в сочетании с вентилируемыми бункерами, что позволяет стабилизировать технологический процесс сушки зерна и сократить энергетические затраты.

### Литература

1. Министерство сельского хозяйства Амурской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://agroamur.ru>

2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Амурской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://amurstat.gks.ru>

3. Состояние и пути совершенствования механизации послеуборочной обработки зерна в дальневосточном регионе [Текст] / Смолянинов Ю. Н. Вестник ВИЭСХ. 2017. – № 4 (29). – С. 102–105.

УДК 631.171:631.4:633.853.52

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД СОЮ

**Е. Б. Захарова**<sup>1</sup>, доц. каф. общего земледелия и растениеводства; **К. А. Никульчев**<sup>2</sup>, зав. лаб. земледелия, агрохимии, и защиты растений, канд. с.-х. наук; **А. А. Немыкин**<sup>3</sup>, доц. каф. общего земледелия и растениеводства; **С. А. Немыкин**<sup>3</sup>, аспирант.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ»

<sup>2</sup>ФГБНУ «Всероссийский НИИ сои»