
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ГРЕЧИХИ ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ

**Максим Сергеевич Анненков
Вячеслав Николаевич Солнцев
Виктор Васильевич Труфанов**

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Представлены результаты исследований, проведенных с целью выявления путей снижения травмирования зерна гречихи при послеуборочной обработке, а также повышения качества получаемых семян, что может быть достигнуто за счет сокращения количества и уменьшения интенсивности механических воздействий рабочих органов машин и оборудования на обрабатываемый материал, в частности за счет применения поточной технологии послеуборочной обработки зернового вороха. Данная технология исключает укладку зернового вороха на ток и последующую загрузку в транспортное средство, что позволяет уменьшить количество воздействий рабочих органов на зерно, а соответственно и его травмирование, что, в свою очередь, повышает лабораторную и полевую всхожесть семян. При этом существенно снижаются материалозатраты на комплектование технологической линии и затраты ресурсов на этапе послеуборочной обработки. Эксперименты проводились в производственных условиях ООО «Рассвет» Воронежской области, в качестве исследуемого объекта использовали зерновой ворох гречихи. В процессе проведения эксперимента было доказано, что применение перевалочной технологии снижает качество семенного материала, так как с увеличением механических воздействий на зерновой ворох количество дробленого, обрушенного и поврежденного зерна увеличивается, а полноценного уменьшается. Показана эффективность применения поточной технологии послеуборочной обработки зернового вороха. Установлено, что для снижения повреждения семян гречихи машины в поточной линии следует компоновать так, чтобы количество транспортирующих норий было минимальным, а обработанное зерно необходимо подавать в бункер по самотечным устройствам, что позволит повысить качество обработанного материала.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гречиха, послеуборочная обработка, перевалочная технология, поточная технология, травмирование семян.

IMPROVING THE QUALITY OF BUCKWHEAT SEEDS DURING POST-HARVEST PROCESSING

**Maksim S. Annenkov
Vyacheslav N. Solntsev
Victor V. Trufanov**

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The authors present the results of studies conducted in order to identify the ways to reduce the damage of buckwheat grains during their post-harvest processing and to improve the quality of the obtained seeds. This can be achieved by reducing the intensity and amount of mechanical impact of working bodies of machines and equipment on the material being processed, primarily by using the continuous flow technology of post-harvest processing of grain heap. This technology eliminates the placement of grain heap on the thrashing floor and its subsequent loading into the carrier vehicle, which allows reducing the amount of impact of working bodies on the grain and its damage thereof. At the same time the material costs for the integration of the production line, the amount of mechanical impact on the material being processed and the resource costs at the stage of post-harvest processing are significantly reduced. Studies were conducted on-the-farm conditions of ООО Rassvet in Voronezh Oblast, buckwheat grain heap was chosen as the subject of study. The performed studies have shown that the use of the transshipping technology reduced the quality of seed material, since the increase in the amount of mechanical impact on grain heap lead to the increase in the amount of crushed, hulled and damaged grains, thus reducing the amount of quality grains. The use of continuous flow technology allows reducing the costs of post-harvest processing, which makes this technology more effective. The authors determined that for reduction buckwheat seeds damage and for improving the quality of the processed grain flow line machinery should be arranged in such a pattern that the number of transporting bucket elevators was minimal, and the processed material should be fed into the hopper by gravity-flow devices.

KEY WORDS: buckwheat, post-harvest processing, transshipping technology, continuous flow processing, seed damage.

Введение

В сельскохозяйственном производстве применяют различные технологии послеуборочной обработки зерна:

- многоэтапную, когда обработку ведут на отдельных разрозненных машинах. Это, как правило, высокочрезвычайно непроизводительная технология. При ее применении возрастает травмирование зерна и потребность в трудовых ресурсах;

- двухэтапную, когда на первом этапе зерновой ворох, поступающий в зерноочистительно-сушильные комплексы или зерноочистительные агрегаты, подготавливают к хранению. На втором этапе семена доводят до требуемых кондиций. Для повышения эффективности этой технологии техническая оснащённость технологической линии должна позволять уже на первом этапе обработки доводить качество продовольственного зерна до базисных кондиций за один пропуск при высокой производительности.

Поточная технология обработки предполагает доведение качества зерновой продукции до требуемых кондиций за один пропуск, т.е. продовольственного зерна до базисных, а семенного – до семенных кондиций. Непрерывность процесса обеспечивается необходимой технической оснащённостью технологической линии, а также соответствием по производительности агрегатов, машин и элементов поточной линии [3, 4, 5, 9, 10].

Организация послеуборочной обработки зерна во многом зависит от обеспеченности хозяйства зерноочистительной техникой и от физико-механических свойств поступающего на обработку вороха [8].

Послеуборочную обработку зерна и подготовку семян следует организовать таким образом, чтобы уменьшить количество и интенсивность механических воздействий. Многочисленные исследования и производственный опыт показывают, что посевные качества семян снижаются из-за несвоевременного выделения из зернового вороха засорителей, а также биологически неполноценных и поврежденных семян, доля которых может достигать 25–30% [5, 9].

Чистота семян, содержание семян других растений, в том числе сорных, а также лабораторная всхожесть должны отвечать установленным требованиям (табл. 1) [2].

Таблица 1. Сортные и посевные качества семян гречихи (ГОСТ Р 52325-2005)

Категория семян	Чистота семян, %, не менее	Содержание семян др. растений, шт./кг, не более		Примесь, %, не более		Всхожесть, %, не менее	Обрушенных семян, %
		всего	в том числе сорных	головневых образований	склероций спорыньи		
ОС	99,0	15	8	–	–	92	3,0
ЭС	98,5	20	10	–	–	92	5,0
РС	98,0	100	60	–	–	92	5,0
РСт	97,0	120	80	–	–	87	5,0

Примечание: ОС – оригинальные семена; ЭС – элитные семена; РС – репродукционные семена; РСт – репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции

Зерновой ворох необходимо обрабатывать сразу по мере его поступления. Наиболее эффективно это достигается в том случае, когда технологические линии обеспечивают фракционирование зернового вороха на самых ранних стадиях его послеуборочной обработки, т.е. ворох сразу разделяется на разные качественные фракции. Разделение вороха на фракции повышает производительность технологической линии, и каждая из фракций обрабатывается по наиболее короткому пути, что обеспечивает снижение травмирования зерна [1, 6].

При поточной технологии все операции выполняются последовательно, без перерывов. Свежеобмолоченное зерно доставляется от комбайна, направляется на зерноочистительный агрегат, где проходит его обработка.

В соответствии с перевалочной технологией обмолоченный зерновой ворох сначала складировать на току, а затем загружают в автотранспорт и доставляют для обработки на зерноочистительном агрегате. Такая технология менее эффективна и более губительна для семян, так как для перегрузки применяются зернопогрузчики или зернометатели, которые травмируют зерно, что оказывает отрицательное влияние на качество семян [7]. Применение перевалочной технологии для обработки зернового вороха нецелесообразно, так как может приводить к самосогреванию при сохранении значительного количества органических примесей, что, в свою очередь, приводит к снижению качества зерна и семенного материала [4, 11].

Материалы и методы

Исследования проводили в хозяйственных условиях ООО «Рассвет» Воронежской области, основным видом деятельности которого является выращивание зерновых и зернобобовых культур. В качестве исследуемого объекта использовали зерновой ворох гречихи.

На первом этапе определяли влияние перегрузки зерна на ток (при перевалочной технологии) на качество зерна (степень травмирования). Для этого доставленное из-под комбайна зерно гречихи высыпали на асфальтированную площадку зернотока, а затем погрузчиком-зернометателем ПЗС-150 загружали в кузов автомобиля и доставляли на зерноочистительный агрегат.

На втором этапе анализировали изменение качественных показателей зерна после его прохода по технологической линии.

Для анализа зернового вороха отбирали следующие пробы:

- с площадки;
- после погрузки в транспортное средство;
- на входе в норию;
- на выходе после нории.

Отобранные пробы в дальнейшем разбирали на разборных досках, выделяя полноценное, дробленое, обрушенное зерно и зерно с поврежденной лузгой, а также засорители и лузгу.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2. Качество зерна гречихи после обработки

Место отбора проб для анализа	Содержание в ворохе, %					
	зерна				примесей	
	полноценного	дробленого	обрушенного	поврежденной лузгой	лузги	засорителей
Перевалка зерна на площадку						
Из вороха перед погрузчиком	76,70	0,90	0,28	1,48	0,06	20,34
Из вороха после погрузчика	69,43	1,07	0,43	2,23	0,07	26,95
Обработка на поточной линии						
Завальная яма	78,81	0,86	0,39	2,13	0,05	17,78
Выход из нории 1	77,78	1,31	0,68	2,16	0,03	18,04
Выход из зерноочистительной машины	94,56	0,74	0,47	2,21	0,03	1,99
Выход из нории 2	93,04	1,05	0,70	2,57	0,05	2,59

При использовании перевалочной технологии обработки гречихи, когда применяли погрузчик-зернометатель ПЗС-150 «ВУЛКАН», при снижении содержания полноценных зерен на 7,27% отмечено увеличение содержания:

- дробленого зерна – на 0,17%,
- обрушенного зерна – на 0,15%;
- зерна с поврежденной лузгой – на 0,75%;
- лузги – на 0,01%;
- засорителей – на 6,61% (за счет их забора с площадки).

Анализ зерна, обработанного на поточной линии, показал, что использование норрии для подачи зерна из завальной ямы в зерноочистительную машину уменьшило содержание полноценного зерна на 1,03%, количество дробленого возросло на 0,45%, обрушенного – на 0,39%, с поврежденной лузгой – на 0,03%. Содержание лузги и засорителей изменилось незначительно.

В результате обработки зернового вороха гречихи на зерноочистительной машине ЗВС-20 содержание полноценного зерна увеличилось с 77,78 до 94,56%, а содержание дробленого зерна уменьшилось на 0,57%, обрушенного – на 0,21%, засорителей – на 16,05%. Содержание зерна с поврежденной лузгой увеличилось на 0,05%.

Транспортирование очищенного зерна второй норрией уменьшило содержание полноценного зерна на 1,52%, при этом увеличилось количество дробленого зерна на 0,31%, обрушенного – на 0,23%, с поврежденной лузгой – на 0,36%, лузги – на 0,02%, засорителей – на 0,6%.

Выводы

Проведенные исследования показали, что поступающий от комбайнов зерновой ворох гречихи необходимо обрабатывать по поточной технологии без укладки его на ток. Исключение перевалки обрабатываемого материала позволяет снизить повреждение семян, а также затраты на переработку за счет исключения перегрузочных и транспортных работ. Производительность поточной линии должна быть достаточной, чтобы поступающий от комбайнов на обработку зерновой ворох можно было обрабатывать без перевалки на площадку.

Исследованиями установлено, что для снижения повреждения семян гречихи машины в поточной линии следует компоновать так, чтобы количество транспортирующих норрий было минимальным, а обработанное зерно необходимо подавать в бункер по самотечным устройствам, что позволит повысить качество обработанного материала.

Библиографический список

1. Ахматов А.А. Травмирование зерна шнековым питающим устройством / А.А. Ахматов, В.И. Оробинский, В.Н. Солнцев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 4 (47). – С. 98–101.
2. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – Введ. 2006–01–01. – Москва : Стандартинформ, 2005. – 21 с.
3. Мерчалова М.Э. Снижение повреждения зерна крупяных культур при уборке и послеуборочной обработке / М.Э. Мерчалова [и др.] // Техника в сельском хозяйстве. – 2012. – № 4. – С. 5–6.
4. Механизация растениеводства : учебник / В.Н. Солнцев, А.П. Тарасенко, В.И. Оробинский [и др.]; под ред. В.Н. Солнцева. – Москва : ИНФРА-М, 2016. – 383 с.
5. Мякин В.Н. Травмирование семян при послеуборочной обработке и пути его снижения / В.Н. Мякин, С.Г. Урюпин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – Т. 3, № 11–1. – С. 73–75.
6. Оробинский В.И. Фракционирование зернового вороха и качество семян / В.И. Оробинский // Тракторы и сельхозмашины. – 2006. – № 10. – С. 29–30.
7. Солнцев В.Н. Влияние скорости удара и материала на повреждение зерна гречихи / В.Н. Солнцев // Улучшение работоспособности деталей и узлов сельскохозяйственной техники : сб. науч. тр. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 1995. – С. 106–109.
8. Солнцев В.Н. Физико-механические и посевные свойства семян гречихи / В.Н. Солнцев, Ю.И. Медведев // Теория, постановка и результаты инженерного эксперимента : сб. науч. трудов. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 1999. – С. 122–124.
9. Тарасенко А.П. Влияние компоновки семяочистительных агрегатов на показатели качества их работы / А.П. Тарасенко, В.Н. Солнцев, М.Э. Мерчалова // Инженерное обеспечение качества и надежности технологических процессов в растениеводстве : сб. науч. тр. – Воронеж : Воронежский СХИ, 1989. – С. 101–110.
10. Тарасенко А.П. Совершенствование механизации уборки и послеуборочной обработки гречихи / А.П. Тарасенко, В.И. Оробинский, М.Э. Мерчалова // Техника будущего. Перспективы развития с.-х. техники : сб. ст. международной науч.-практ. конф. – Кубанский ГАУ, 2011. – С. 57–59.
11. Тарасенко А.П. Совершенствование средств механизации послеуборочной обработки семян / А.П. Тарасенко, М.Э. Мерчалова, Д.Н. Мироненко // Тракторы и сельхозмашины. – 2006. – № 1. – С. 50–52.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Максим Сергеевич Анненков – аспирант кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, E-mail: annenkov.maxim@yandex.ru.

Вячеслав Николаевич Солнцев – кандидат технических наук, доцент кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 224-39-39, E-mail: vn.soln@yandex.ru.

Виктор Васильевич Труфанов – доктор технических наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-71-36, E-mail: bgd@agroeng.vsau.ru.

Дата поступления в редакцию 26.10.2017

Дата принятия к печати 08.11.2017

AUTHOR CREDENTIALS Affiliations

Maksim S. Annenkov – Post-graduate Student, the Dept. of Agricultural Machinery, Tractors and Cars, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 224-39-39, E-mail: annenkov.maxim@yandex.ru.

Vyacheslav N. Solntsev – Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Agricultural Machinery, Tractors and Cars, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 224-39-39, E-mail: vn.soln@yandex.ru.

Victor V. Trufanov – Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Dept. of Health & Safety and Mechanization of Animal Husbandry and Agricultural Products Processing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-71-36, E-mail: bgd@agroeng.vsau.ru.

Date of receipt 26.10.2017

Date of admittance 08.11.2017