

УДК 631.356.4:658.562

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ МАШИН ДЛЯ СУХОЙ ОЧИСТКИ КЛУБНЕПЛОДОВ

Матюшев В.В., Шпирук Ю.Д.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье приводятся причины низкой эффективности картофелеводства, направления развития картофелеуборочной техники и обоснование необходимости использования комбинированных рабочих органов при сухой очистке клубнеплодов.

Ключевые слова: картофелеводство, клубни, повреждаемость, мойка, очистка, конструкция.

THE DIRECTIONS OF THE NEW MACHINES DEVELOPMENT FOR THE TUBER CROPS DRY CLEANING

Matyushev V. V., Shpiruk Yu.D.

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The reasons for the low efficiency of potato growing, the potato harvesting technology development trends and the rationale for the use of combined working bodies for the tuber dry cleaning are presented in the article.

Key words: potato growing, tubers, damageability, washing, cleaning, construction.

Картофелеводство является одной из традиционно важных отраслей сельскохозяйственного производства России. В мировом производстве растительных продуктов, по валовому сбору, картофель занимает одно из ведущих мест, при этом на долю РФ приходится около 13% общего объема [1].

Главными причинами низкой эффективности картофелеводства являются: низкий технологический уровень возделывания картофеля, использование несовершенной техники, а также механическое повреждение клубней картофеля при его уборке [2]. Следует отметить, что при возделывания картофеля до 70% всех трудозатрат занимает его уборка [3].

В частности, повреждения клубней картофеля при уборке являются одним из препятствий для использования машинной технологии.

В работе [3] приводится математическая модель повреждения клубней:

$$Y_6 = 0,0196017 \cdot P_3 \cdot P_{14} + 0,773474 \cdot P_{12} \cdot P_{14} - 0,07367 \cdot P_{17} \cdot P_{14} + 7,45534 \cdot R_5 + 0,138228 \cdot R_3 \cdot R_4 - 0,0391869 \cdot R_4 \cdot R_7 + 0,0257428 \cdot R_2 \cdot P_7 + 0,0517033 \cdot P_{13} \cdot R_4 + 2,13151 \cdot P_{14} \cdot R_5 - 1,51845 \cdot P_{17} \cdot R_5 - 0,0356566 \cdot P_{14} \cdot R_7 + 0,00421785 \cdot P_9 \cdot R_7 .$$

Автором сделан вывод, что на повреждения клубней картофеля влияют, в основном, следующие факторы (параметры), в порядке убывания весомости: R_5

- давление в комкодавителях; P_{14} - масса камней; P_{17} - температура почвы; P_{12} - твердость почвы на глубине 0 – 25 см; R_3 и R_4 - амплитуда встряхивания первого и второго встряхивателя; P_{13} - влажность почвы на глубине 0 – 25 см; R_7 - угол наклона устройства отделения ботвы и т.д.

Повреждаемость клубней картофеля при уборке его машинами зависит, прежде всего, от особенностей конструкции этой машины: давления в комкодавителях, амплитуды встряхивания сепарирующих органов, угла наклона устройства отделения ботвы и т.п., а затем от условий среды: массы камней, температуры, твердости и влажности почвы и т.д. Причем зависимость от физико-механических свойств и типа почвы очень существенная.

Авторы [2] отмечают, что существуют следующие направления для развития картофелеуборочной техники, с точки зрения снижения механических повреждений клубней:

1. обоснование оптимального технологического процесса механизированной уборки картофеля для каждой почвенно-климатической зоны России, где он возделывается;
2. создание принципиальных схем картофелеуборочного комбайна для конкретных почвенно-климатических условий;
3. создание конструкций рабочих органов для определенных почвенно-климатических условий.

Современная уборочная техника, в особенности отечественного производства, не обеспечивает выполнения агротехнических требований: чистоту клубней в таре 95%...100 %, их повреждения до 5% и потери 4%...6 % [4].

Исследования [5] показали, что использование неочищенных от почвы клубнеплодов ведет к порче продуктов, желудочным заболеваниям и резкому снижению продуктивности животных. Наиболее проблемной операцией по очистке клубнеплодов является отделение связанной почвы.

В типовых кормоцехах линию подготовки клубнеплодов к скармливанию предусматривают мойку. На мойку 1 т кормовых клубнеплодов затрачивается порядка 400 кг воды и возникают большие сложности со стоком грязной воды, в особенности в зимнее время. В процессе длительной водной очистки при сильном травмировании загрязненных клубнеплодов происходит вымывание ценных питательных веществ (крахмала, сахара), а предварительная их сушка при закладке на хранение влечет за собой дополнительные энергозатраты [6]. При сухой очистке клубнеплодов сокращаются расходы воды в кормоцехе, снимаются проблемы с утилизацией загрязненных стоков, уменьшается загрязнение окружающей среды [7].

Учитывая вышеперечисленное, а также не соответствие показателей очистки клубнеплодов требуемым параметрам, актуальным является разработка новых эффективных устройств, лишенных вышеперечисленных недостатков и имеющих более широкие технологические возможности [8].

В настоящее время существуют поточные линии послеуборочной обработки клубнеплодов, которые содержат сепарирующие и сортировочные

рабочие органы. Анализ существующих поточно-технологических линий и технических средств показал, что они энергоемки и металлоемки.

Актуальным является использование принципов конструкции очистительных устройств с дисковым транспортирующим органом и роторно-щеточным очистителем и разрушения комков при одновременного поступательном и вращательном (вокруг своей оси) движении клубнеплодов [5].

В связи с этим создание рабочего органа, который бы обеспечивал отделение почвы и других примесей от клубней и их разделение на необходимые фракции, с качеством, соответствующим требованиям, является задачей актуальной и требующей своего решения.

Литература

1. Технологии и машины для механизированной уборки картофеля (обзор, теория, расчет): монография / С.Н. Борычев; М-во с/х Рос. Федерации, Рязанс. гос. с/х академия (РГСХА). - Рязань: РГСХА, 2011. - 220 с.

2. Направления разработки новых картофелеуборочных машин / Кузьмин А.В., Болохоев В.С., Вамбуева Э.Б. Бурятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Улан-Удэ, Россия <http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/01/>.

3. Болохоев, В.С. Направления в развитии картофелеуборочных машин / А.В. Кузьмин, В.С. Болохоев, Э.Б. Вамбуева // Научно-практический журнал «Вестник ИрГСХА». Вып. 33. - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, декабрь 2008 - С.74-80.

4. Соловьев, Р.Ю. Критерии и методы оценки адаптивности картофелеуборочных агрегатов к зональным условиям на основе системного анализа процессов их функционирования, обеспечивающие повышение достоверности решений (рекомендаций) при их испытаниях: Дис. ... канд. техн. наук. / Р.Ю. Соловьев. – СПб., 2001.

5. Дусенов, М.К. Повышение эффективности сухой очистки корнеклубнеплодов путем обоснования параметров роторно-щеточного устройства: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Саратов, 2011, - 25 с.

6. Нетрадиционные технологии заготовки кормов в Сибири / А.Н. Ковальчук, В.В. Матюшев, А.П. Селиванов, В.Л. Смирнов, В.М. Долбаненко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. - 343 с.

7. Матюшев В.В., Шпирук Ю.Д. Повышение эффективности сухой очистки корнеклубнеплодов путем обоснования параметров рабочих органов машины / Ресурсосберегающие технологии механизации сельского хозяйства. Прил. к Вестнику КрасГАУ: сб. науч. ст. Вып. 10. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2015. с. 46-50.

8. Найданов, С.А. Изыскание способов и средств сухой очистки корней сахарной свеклы: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Москва, 1983, - 18 с.