

УДК 631.3:636

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ
КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ К СКАРМЛИВАНИЮ****Свинцова Ольга Николаевна**

аспирант

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

г. Иркутск, Россия

Голубев Дмитрий Николаевич

старший преподаватель

Иркутский государственный университет

г. Иркутск, Россия

Шуханов Станислав Николаевич

доктор технических наук, доцент

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

г. Иркутск, Россия

e-mail: Shuhanov56@mai.ru

Сухаева Анна Радионовна

кандидат технических наук, доцент

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

г. Иркутск, Россия

Аннотация. Показана необходимость включения в рацион кормления сельскохозяйственных животных корнеклубнеплодов как важного аспекта повышения их продуктивности. Приведены современные требования к техническим средствам и технологиям для подготовки корнеклубнеплодов к скармливанию. Установлены и описаны актуальные технологические линии, используемые на современном этапе их развития. Даны разные технологические схемы их работы в зависимости от выполняемых задач. Практически во всех вариантах применяются ключевые операции приготовления корнеклубнеплодов – мойка и измельчение. Определена необходимость дальнейшего совершенствования машин и оборудования для повышения качественных показателей их функционирования.

Ключевые слова: РАЦИОН КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ, КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ, ПОДГОТОВКА КОРМОВ

ВВЕДЕНИЕ

Конкурентноспособное функционирование животноводства является одним из приоритетных направлений развития агропромышленного комплекса. Ключевая задача: создание технических средств и технологий механизации

производственных процессов в этой отрасли сельского хозяйства, отвечающих современным требованиям [1,2].

Поскольку кормление сельскохозяйственных животных представляет собой наиболее важную проблему животноводства, то его значение трудно переоценить. Правильно составленный рацион кормления один из основных факторов эффективности его функционирования. Результаты исследований ученых демонстрируют необходимость применения корнеклубнеплодов как средство повышения продуктивности животноводства [3].

Однако использование этого вида корма требует подготовки, в частности мойки, а также измельчения. Загрязненные корнеклубнеплоды опасны для здоровья животных, кроме того, они существенно снижают их продуктивность [3]. Задача измельчения заключается в повышении отдачи каждой кормовой единицы, в том числе поедаемости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материала исследований служили технические средства и технологии механизации подготовки корнеклубнеплодов к скармливанию сельскохозяйственным животным. Выполнен обзор литературных источников по изучаемой тематике и дан их анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Технология кормоприготовления включает в себя реализацию всех операций посредством машин, составляющих единую технологическую линию. Все машины и механизмы должны соответствовать назначению, а также производительности для формирования непрерывного, в том числе качественного производственного процесса.

Технологические линии технических средств подготовки корнеклубнеплодов к скармливанию сельскохозяйственным животным обеспечивают осуществление двух, а также более операций, таких как очистка — мойка — измельчение, кроме того, измельчение — запаривание — смешивание или запаривание — смешивание — дозирование и т.д.

Технологии и технические средства для подготовки корнеклубнеплодов к скармливанию животным должны соответствовать таким требованиям [4-12]:

1. Рабочие элементы машин в процессе функционирования не должны производить порчу, а также потерю массы корнеклубнеплодов;
2. Результатом функционирования моечной машины должно быть максимальное удаление земли с поверхности корнеклубнеплодов. Остаточная загрязненность не должна превышать 2-3 %;

3. Машины должны осуществлять мойку, а также измельчение и запаривание корнеклубнеплодов во временном диапазоне 1-3 ч для предотвращения почернения, в том числе замораживания и потери свежести. Продолжительность процесса мойки должна быть не длительной;

4. Аппараты должны обладать универсальностью, то есть способностью обрабатывать различные виды, а также сорта корнеклубнеплодов;

5. Технические средства при небольшом расходе воды и энергии должны обеспечивать максимальное качество мойки и измельчение продуктов;

6. Возможность варьирования времени нахождения продуктов в воде в корреляции со степенью загрязненности;

7. Удобство выполнения технологического процесса очистки, а также удаления грязи, в том числе грязной воды;

8. Обеспечение наибольшей степени механизации, а также автоматизации загрузки, включая выгрузку продукта;

9. Удобное расположение рабочих органов машины для максимального удобства регулировки, в том числе замены поврежденных элементов;

10. Компактные размеры, а также простота конструкции, в том числе надежность в эксплуатации, включая долговечность работы.

Для подготовки корнеклубнеплодов к скармливанию сельскохозяйственным животным используют следующие технические средства: универсальные корнеклубнемойки, корнерезки, а также измельчители, специальные запарники-смесители, в том числе варочные котлы, включая котлы-парообразователи и другие машины.

Корнеклубнеплоды, как правило, загрязнены землей, в том числе песком, а также различными примесями (например, камнями, растительными остатками, кусками металла и др.). В этой связи приготовление такого вида кормов к скармливанию сельскохозяйственным животным предусматривает их качественную очистку, мойку и т. д.

Первичная загрязненность корнеклубнеплодов непосредственно после уборки иногда доходит до 12-21 % по массе [4, 9, 10,11,12].

Качество продукта, поступающего для мойки, в том числе измельчения, оценивается степенью загрязненности $\sigma_{исх}$, а оценка качества функционирования моек – остаточной загрязненностью $\sigma_{ост}$.

Обе эти характеристики находят экспериментальным способом и определяются % выражениями:

$$\sigma_{исх} = \frac{P_1 - P_3}{P_3} \times 100\% \quad (1)$$

$$\sigma_{ост} = \frac{P_2 - P_3}{P_3} \times 100\% \quad (2)$$

где P_1 – масса порций корнеклубнеплодов перед мойкой, кг;

P_2 – масса порций корнеклубнеплодов после завершения мойки, кг;

P_3 – масса порций абсолютно чистых, отмытых ручным способом корнеклубнеплодов, кг.

Новая модель машины, независимо от значения P_1 , должна гарантировать зоотехнически установленную $\sigma_{\text{ост}}$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненного обзора литературных источников и их анализа удалось установить современные технические средства и технологии в области подготовки корнеклубнеплодов к скармливанию, а также определить основу для их дальнейшего развития.

Список использованной литературы

1. Шуханов С.Н. Обзор современных конструкций измельчителей корнеклубнеплодов как основа для создания более совершенных машин / Шуханов С.Н., Коваливнич В.Д., Доржиев А.С. Аграрная наука. 2016. № 1. С. 31-32.
2. Шуханов С.Н. Анализ факторов, влияющих на качество работы аппарата для измельчения корнеклубнеплодов методом активного эксперимента / Шуханов С.Н., Доржиев А.С. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 2 (58). С. 356-363.
3. Хохрин С.Н. Корма и кормление животных / С.Н. Хохрин. СПб.: «Лань», 2002, 512 с.
4. Коба В.Г., Брагинец Н.В., Мурусидзе Д.Н., Некрашевич В.Ф. и др. Механизация и технология производства продукции животноводства / В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мусуридзе, В.Ф. Некрашевич и др. М.: Колос, 2000. – 528 с.
5. Мусуридзе Д.Н., Легеза В.Н., Филонов Р.Ф. Технология производства продукции животноводства / Д.Н. Мусуридзе, В.Н. Легеза, Р.Ф. Филонов. М.: КолосС, 2005. – 432 с.
6. Цой Ю.А., Мишуков И.П. и др. Тенденции развития доильного оборудования за рубежом / Ю.А. Цой, И.П. Мишуков и др. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2000. – 76 с.
7. Морозов Н.М. Технологическое и техническое обеспечение производства продукции животноводства / Морозов Н.М. Техника в сельском хозяйстве. – 2003.- № 6.- С.3-6.
8. Тарасенко А.П., Солнцев В.Н., Гребнев В.П. и др. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства / А.П. Тарасенко, В.Н. Солнцев, В.П. Гребнев и др. КолосС, 2002.-552 с.
9. Сафонов В.В. Основы системного анализа: методы многовекторной оптимизации и многовекторного ранжирования / В.В. Сафонов. Монография. Саратов: Научная книга, 2009. – 329 с.
10. Карташов Л.П., Чугунов А.И., Аверкиев А.А. Механизация, электрификация и автоматизация животноводства / Л.П. Карташов, А.И. Чугунов, А.А. Аверкиев. 3-е изд., пераб. и доп. М.: Колос, 1997. – 368 с.
11. Завражнов А.И., Николаев Д.И. Механизация приготовления и хранения кормов / А.И. Завражнов, Д.И. Николаев. М.: Агропромиздат, 1990. – 336 с.
12. Юхин Г.П., Чураев Д.С. Измельчение корнеплодов при отрицательной температуре / Юхин Г.П., Чураев Д.С. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. Т.33. №1-1. С.75-77.

TECHNICAL MEANS AND TECHNOLOGIES OF MECHANIZATION OF ROOT CROPS PREPARATION

Svintsova Olga Nikolaevna

Post-graduate student

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky

Irkutsk, Russia

Golubev Dmitry Nikolaevich

Senior Lecturer

Irkutsk State University

Irkutsk, Russia

Shukhanov Stanislav Nikolaevich

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky

Irkutsk, Russia

e-mail: Shuhanov56@mai.ru

Sukhaeva Anna Radionovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky

Irkutsk, Russia

Abstract. The necessity of including root crops in the diet of farm animals as an important aspect of increasing their productivity is shown. Modern requirements for technical means and technologies for preparing root crops for feeding are given. The actual production lines used at the present stage of their development are established and described. Different technological schemes of their work are given depending on the tasks performed. In almost all options, the key operations for the preparation of root crops are used - washing and grinding. The need for further improvement of machines and equipment to improve the quality indicators of their functioning is determined.

Keywords: ANIMAL FEEDING DIET, ROOT CROPS, TECHNICAL TOOLS AND TECHNOLOGIES, FORAGE PREPARATION

© Свинцова О. Н., Голубев Д.Н., Шуханов С.Н., Сухаева А.Р., 2023