

КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И НОРМЫ ВЫСЕВА

Рябова Татьяна Николаевна, Ястребова Алена Владимировна [✉],
Коконов Сергей Иванович, Мильчакова Анна Владимировна
Удмуртский ГАУ, Россия
[✉]yastrebova.alena@yandex.ru

Аннотация. Зерновые бобовые культуры играют особенную роль в получении качественных кормов с высоким содержанием белка. Очень важно и то, что примерно 40–45 % сырого протеина семян люпина составляют аминокислоты, состав и количество которых обеспечивают ему высокую биологическую ценность и качество белка. Общая сумма незаменимых аминокислот составляет 35–55 % от содержания протеина семян люпина. Целью работы является оценка эффективности предпосевной обработки семян и нормы высева в формировании кормовой продуктивности люпина узколистного. Исследования провели в учебно-научно-производственном комплексе (УНПК) «Агротехнопарк» Удмуртского ГАУ на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Семена перед посевом обрабатывали инокулянтом Ризоторфин (*Rhizobium lupine*) (1 л/т), регулятором роста растений Мелафен (5 мл/т), комплексным удобрением Agree's Форсаж (2 л/т), фунгицидом Максим XL (0,4 л/т), комплексным удобрением Agree's Форсаж совместно с регулятором роста растений Мелафен, фунгицидом Максим XL совместно с регулятором роста растений Мелафен, фунгицидом Максим XL совместно с комплексным удобрением Agree's Форсаж. В качестве контроля – вариант без обработки. Норма высева 1,0 млн, 1,2 млн, 1,4 млн шт./га всхожих семян. Исследованиями за три года доказано повышение кормовой продуктивности люпина узколистного при применении инокулянта Ризоторфин, комплексного удобрения Agree's Форсаж, регулятора роста растения Мелафен, фунгицида Максим XL и их баковых смесей. Наибольший выход обменной энергии 23,1 ГДж/га и сбор сырого протеина 0,57 т/га обеспечивают предпосевная обработка семян комплексным удобрением Agree's Форсаж и посев нормой 1,2 млн шт./га всхожих семян.

Ключевые слова: люпин узколистный, сырой протеин, обменная энергия, предпосевная обработка семян, норма высева.

Для цитирования: Кормовая продуктивность люпина узколистного в зависимости от предпосевной обработки семян и нормы высева / Т. Н. Рябова, А. В. Ястребова, С. И. Коконов, А. В. Мильчакова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3(75). С. 4-9. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2023_3_4-9.

Сведения об авторах:

Т. Н. Рябова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-6458-5939>;

А. В. Ястребова [✉], соискатель, <https://orcid.org/0000-0001-5338-0252>;

С. И. Коконов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-7201-3909>;

А. В. Мильчакова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-0865-6234>

Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 11, г. Ижевск, Россия, 426069

✉ yastrebova.alena@yandex.ru

Научная статья

УДК 633.31:631.526.32(574.2)

DOI 10.48012/1817-5457_2023_3_10-16

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Островский Виктор Алексеевич¹, Коконов Сергей Иванович²✉,

Рябова Татьяна Николаевна³

¹ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», Республика Казахстан

^{2,3}Удмуртский ГАУ, Россия

²sergej-kokonov@yandex.ru

Аннотация. Люцерна играет очень важную роль в решении задач кормопроизводства, так как это едва ли не единственная культура, повышающая плодородие почвы и успешно выращиваемая как на богарных, так и на орошаемых землях. Целью исследований является определение сортовых особенностей формирования семенной продуктивности люцерны изменчивой в аридных условиях Северного Казахстана. Исследования проводили на базе стационарных полевых опытов, заложенных в Научно-производственном центре зернового хозяйства им. А. И. Бараева Республики Казахстан. Почва опытного участка – это малогумусный южный карбонатный чернозем, который характеризуется высоким содержанием карбонатов. Изучали 32 сорта люцерны изменчивой разного эколого-географического происхождения, в том числе 10 сортов казахстанской селекции, 18 сортов российской селекции, 3 сорта канадской селекции и 1 сорт – украинской. Установлено, что сорта Шортандинская 2, Карагандинская 1, Карабалыкская 18, Карабалыкская радуга, Карабалыкская жемчужина, Люция 14, Кокше, Лазурная казахстанской селекции, сорта Уралочка, Находка, Сарга российской селекции выделались формированием наибольшей семенной продуктивности 2,31–2,48 ц/га. Установлено, что уборку сортов люцерны на семена можно начинать уже в первый год пользования, при этом не снижается густота травостоя и их продуктивность в последующие годы использования. Выявлена сортовая реакция люцерны изменчивой при использовании на семенные цели. В четвертый год пользования сорта Муслима, Татарская пастбищная, Флора 7, Флора 4 и Feraх семенную продуктивность снизили на 20–29 % относительно продуктивности в третий год пользования, сорта Заря, Гюзель, Воронежская 6 и Rhizoma – на 34–37 %, сорта Благодать и Надежда – на 40–44 %, сорт Rangelander – на 50 %, что свидетельствует о нецелесообразности использования травостоев четвертого года пользования на семена.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, урожайность семян, структура урожайности, масса 1000 семян.

Для цитирования: Островский В. А., Коконов С. И., Рябова Т. Н. Сравнительная оценка семенной продуктивности сортов люцерны изменчивой в Северном Казахстане // Вестник

Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3(75). С. 10-16. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2023_3_10-16.

Сведения об авторах:

В. А. Островский¹, старший научный сотрудник;

С. И. Коконov²✉, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-7201-3909>;

Т. Н. Рябова³, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-6458-5939>

¹ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева», ул. Бараева, 15, пос. Научный, Акмолинская обл., Казахстан, 021601

^{2,3}Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 11, г. Ижевск, Россия, 426069

²sergej-kokonov@yandex.ru

ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЕРБЛЮДИЦ ПОРОДЫ КАЗАХСКИЙ БАКТРИАН (*CAMELUS BACTRIANUS*)

Баймуканов Дастанбек Асылбекович¹✉, Баймуканов Айдар Дастанбекулы²,
Демин Владимир Александрович³, Юлдашбаев Юсупжан Артыкович⁴,
Бекенов Даурен Маратович⁵, Батанов Степан Дмитриевич⁶,
Каргаева Макпал Темирхановна⁷

¹ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии»,
Астана, Казахстан

^{2,5,7}ТОО «Учебный научно-производственный центр Байсерке-Агро»,
Алматинская область, Казахстан

^{3,4}Российский государственный аграрный университет – Московская
сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия

⁶Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

¹dbaimukanov@mail.ru

Аннотация. Верблюды породы казахский бактриан в условиях естественных пастбищ хорошо развиваются и на максимально высоком уровне проявляют свои продуктивные и репродуктивные качества. Целью исследования было проанализировать биологические особенности постэмбрионального развития молодняка верблюдов и установить основные закономерности формирования молочной продуктивности верблюдиц породы казахский бактриан (*Camelus bactrianus*). Объектом исследований служил молодняк и маточное поголовье верблюдиц породы казахский бактриан, разводимых в условиях Прибалхашской зоны Казахстана. От рождения до 18-месячного возраста самцы превосходят в развитии самок как по промерам тела, так и по живой массе. Увеличение количественных параметров организма определяется интенсивностью роста. В наших исследованиях среднесуточные приросты за учетный период у молодняка варьировали от 220,4 г до 977,1 г у самцов, а у самок – от 217,1 г до 907,9 г. За 18 месяцев у самцов приросты живой массы за сутки в среднем составили 472,4 г, что на 6,8 % больше, чем у самок (442,2 г). Анализ молочной продуктивности маточного поголовья верблюдов разного происхождения показал, что верблюдицы линии Темир бура превосходили своих сверстниц линии Апорт бура по удою за 6 месяцев лактации на 14,7 кг (1,9 %), а по количеству молочного жира – на 1,1 кг (2,2 %). Полученные в онтогенезе данные динамики промеров тела и живой массы молодняка верблюдов рекомендуется использовать в качестве критериев оценки развития чистопородного казахского бактриана. Удой молока у верблюдиц породы казахский бактриан при 2-разовом доении достоверно увеличивается с апреля по июль с последующим снижением молочной продуктивности.

Ключевые слова: *Camelus bactrianus*, молодняк верблюдов, рост и развитие, верблюдица, удои, молочный жир.

Для цитирования: Постэмбриональное развитие молодняка и молочная продуктивность верблюдиц породы казахский бактриан (*Camelus bactrianus*) / Д. А. Баймуканов,

А. Д. Баймуканов, В. А. Демин [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3(75). С. 17-25. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2023_3_17-25.

Сведения об авторах:

Д. А. Баймуканов¹✉, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, главный научный сотрудник отдела животноводства, ветеринарии и оценки качества кормов и молока, <https://orcid.org/0000-0002-4684-7114>;

А. Д. Баймуканов², магистр зоотехнии, научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-9669-864X>;

В. А. Демин³, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой коневодства Института зоотехнии и биологии, <https://orcid.org/0000-0001-8923-2892>;

Ю. А. Юлдашбаев⁴, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, директор Института зоотехнии и биологии, <https://orcid.org/0000-0002-7150-1131>;

Д. М. Бекенов⁵, магистр естественных наук и биотехнологии, научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0003-2244-0878>;

С. Д. Батанов⁶, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-6662-2414>;

М. Т. Каргаева⁷, кандидат биологических наук, научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-7955-6340>

¹ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», ул. Кенесары, 40, оф. 1505, Астана, Казахстан, Z10P6B8 (010000)

^{2,5,7}ТОО «Учебный научно-производственный центр Байсерке-Агро», ул. Отеген-Батыра, 3, Талгарский район, Алматинская область, Казахстан, 041615

^{3,4}Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, д. 49, Москва, Россия, 127434

⁶Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 11, Ижевск, Россия, 426069

¹dbaimukanov@mail.ru

Научная статья

УДК 636.2:612.12+636.2.087.72

DOI 10.48012/1817-5457_2023_3_26-33

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ACTIVE MIX» VMG 500/600 НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И ВИТАМИНОВ В КРОВИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Куликов Андрей Николаевич¹✉, Шишкин Александр Валентинович²,

Трошин Евгений Иванович³, Васильев Юрий Геннадьевич⁴,

Санникова Надежда Алексеевна⁵

^{1,3,4,5}Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

²ООО «Производственная компания Ижсинтез-Химпром», Ижевск, Россия

¹andrey.kulikov.1991@bk.ru

Аннотация. Представлены результаты использования новой жидкой кормовой добавки «Active Mix» VMG 500/600, которая давалась нетелям голштиinizированной холмогорской породы в период за 2 недели до и 2 недели после отела. При ее создании были приме-

нены новые подходы, направленные на повышение усвояемости витаминов и микроэлементов, а также снижение проявлений их антагонизма. Была изучена динамика изменения содержания в крови животных микроэлементов: меди, цинка, кобальта, железа и селена, а также витаминов А, С, Е. Установлено, что она претерпевала изменения, которые можно объяснить протеканием таких физиологических процессов, как отел, продукция молозива и молока. У животных, которым задавалась кормовая добавка, содержание в крови данных витаминов и микроэлементов оказалось выше, чем в контрольной группе. Также оценивалось общее состояние животных, протекание отелов, продукция молозива и молока. До начала эксперимента все нетели имели проявления дефицита микроэлементов и витаминов. В ходе исследования состояние животных подопытной группы нормализовалось, отелы протекали легче, а продукция молозива и молока оказалась выше, чем в контрольной группе (где проявления дефицита витаминов и микроэлементов сохранялись). Содержание белка и жира в молоке коров подопытной группы повысилось. В крови животных подопытной группы содержание металлов-микроэлементов оказалось выше, чем в контрольной. Таким образом, была показана высокая эффективность применения кормовой добавки «Active Mix» VMG 500/600.

Ключевые слова: кормовая добавка, хелатные комплексные соединения микроэлементов, витамины, биодоступность, коровы-первотелки.

Для цитирования: Влияние использования кормовой добавки «Active Mix» VMG 500/600 на содержание микроэлементов и витаминов в крови коров-первотелок / А. Н. Куликов, А. В. Шишкин, Е. И. Трошин [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3(75). С. 26-33. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2023_3_26-33.

Сведения об авторах:

А. Н. Куликов¹✉, кандидат ветеринарных наук, доцент, <https://orcid.org/0009-0009-1055-1395>;

А. В. Шишкин², доктор медицинских наук, ведущий химик-разработчик, <https://orcid.org/0000-0001-9720-5042>;

Е. И. Трошин³, доктор биологических наук, профессор;

Ю. Г. Васильев⁴, доктор медицинских наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-3417-7280>;

Н. А. Санникова⁵, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0009-0000-1216-7463>

^{1,3,4,5}Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 11, Ижевск, Россия, 426069

²ООО «Производственная компания «Ижсинтез-Химпром»,

ул. Орджоникидзе, 2, Ижевск, Россия, 426063

¹andrey.kulikov.1991@bk.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТОДОВ ПОДБОРА И СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ

Мартынова Екатерина Николаевна, Исупова Юлия Викторовна,
Якимова Валентина Юрьевна, Нагорная Ольга Митрофановна ✉
Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия
✉ olga.nagornaya5@gmail.com

Аннотация. Изучена реализация генетического потенциала коров при разных методах подбора в зависимости от способа содержания. Исследования проводились в условиях племенного завода СХПК «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики. Были сформированы две группы в зависимости от способа содержания: I группа – беспривязно-боксовый, II группа – привязный. В каждую группу вошли коровы всех возрастов, средний возраст коров составил 2,4 лактации. Молочную продуктивность коров каждой группы изучали по наивысшей лактации в зависимости от линейной принадлежности и метода подбора: внутрилинейного и межлинейного. Определяли генетический потенциал коров на основании продуктивности женских предков (родительский индекс коров) и степень реализации генетического потенциала. В результате исследований выявили, что реализация генетического потенциала коров, полученных разными методами подбора, имеет определенное различие в зависимости от способа содержания. Реализация генетического потенциала по удою за 305 дней максимальной лактации при внутрилинейном подборе при беспривязно-боксовом способе содержания наибольшей была у линии Вис Бэк Айдиал и составила 101,2 %, наименьшей – при разведении линии Рефлекшн Соверинг – 97,1 %. Степень реализации генетического потенциала удою коров при привязном способе содержания более высокой была у линий Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг – 103,1 %. Реализация генетического потенциала удою коров, полученных при межлинейном подборе линий Вис Бэк Айдиал x Силинг Трайджун Рокит, была наибольшей при беспривязно-боксовом способе содержания – 103,2 %, а при привязном способе содержания при подборе линий Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг – 103,1 %.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, генетический потенциал, молочная продуктивность, внутрилинейный подбор, межлинейный подбор.

Для цитирования: Реализация генетического потенциала коров в зависимости от методов подбора и способов содержания / Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова, В. Ю. Якимова, О. М. Нагорная // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3(75). С. 34-40. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2023_3_34-40.

Сведения об авторах:

Е. Н. Мартынова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-6266-0942>;

Ю. В. Исупова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-3753-3188>;

В. Ю. Якимова, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент, <https://orcid.org/0000-0002-6438-9866>;

О. М. Нагорная[✉], аспирант, <https://orcid.org/0009-0005-2474-9125>
Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 11, Ижевск, Россия, 426069
[✉]olga.nagornaya5@gmail.com

Научная статья
УДК 638.144.5

DOI 10.48012/1817-5457_2023_3_41-46

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕКОТОРЫХ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ПЧЕЛ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Михеева Екатерина Александровна^{1✉}, Шишкин Александр Валентинович²,
Воробьева Светлана Леонидовна³, Шкляев Константин Леонидович⁴,
Попкова Марина Юрьевна⁵
^{1,3,4,5}Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия
²ООО «Производственная компания Ижсинтез-Химпром», Ижевск, Россия
¹mikhkatia@yandex.ru

Аннотация. Рецептуры современных кормовых добавок для пчел часто составлены без учета химического взаимодействия компонентов, их возможного антагонизма и синергизма, что снижает эффективность применения. Целью исследования явилась оценка эффективности использования новых подходов к созданию кормовых добавок для пчел. Состав подкормки был разделен на две части. Одна часть была сухой и содержала соли некоторых микро- и макроэлементов, а также соевую муку. Вторая часть была жидкой и представляла собой водный раствор витаминов С, В₂ и В₆, а также хелатных комплексных соединений некоторых микроэлементов. Также в ее состав входили эмульгированные жирорастворимые витамины А, D₃, Е. Исследования проводили на пчелах из одной пчелиной семьи. Было сформировано 3 группы пчел, по 40 г в садках. 1-я группа получала (в смеси с сахарным сиропом) обычную кормовую добавку, 2-я группа пчел – новую добавку, 3-я группа пчел – сахарный сироп без добавки. В итоге доза витаминов и микроэлементов, полученных пчелами 2-й группы, была в 4 раза меньше по сравнению с 1-й группой. В ходе исследования проведено сравнение эффективности усвоения некоторых элементов (Cu, Fe, Mn, Ca, Zn) при использовании новой кормовой добавки. У пчел 2-й группы содержание кальция в организме оказалось выше, чем у пчел 1-й группы, на 0,09 %, что может свидетельствовать о предполагаемом снижении проявления биохимического (физиологического) антагонизма компонентов кормовой добавки при раздельном их скармливании. Среднее содержание цинка и марганца во 2-й группе было лишь незначительно ниже, чем в 1-й (на 2,0 и 4 мг/кг соответственно), меди на 1 мг/кг больше, а содержание железа оказалось одинаковым (70 мг/кг). Содержание кальция в 3-й группе оказалось выше, чем в 1-й (на 0,6 %) и ниже, чем во 2-й группе (на 0,03 %). Это может быть связано с антагонистическим влиянием других веществ (задаваемых вместе) на усвоение кальция при использовании кормовой добавки, приготовленной обычным способом.

Ключевые слова: пчеловодство, кормовая добавка, хелатные комплексные соединения, микроэлементы, макроэлементы, витамины.

Для цитирования: Определение содержания некоторых микро- и макроэлементов в организме пчел при применении кормовой добавки / Е. А. Михеева, А. В. Шишкин, С. Л. Во-

робьева [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3(75). С. 41-46. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2023_3_41-46.

Сведения об авторах:

Е. А. Михеева¹✉, кандидат ветеринарных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-9274-5856>;

А. В. Шишкин², доктор медицинских наук, ведущий химик-разработчик, <https://orcid.org/0000-0001-9720-5042>;

С. Л. Воробьева³, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-5640-3472>;

К. Л. Шкляев⁴, кандидат технических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-2458-7267>;

М. Ю. Попкова⁵, аспирант, <https://orcid.org/0009-0006-3492-537X>

^{1,3,4,5}Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 11, Ижевск, Россия, 426069

²ООО «Производственная компания Ижсинтез-Химпром», ул. Орджоникидзе, 2, Ижевск, Россия, 426063

¹mikhkatia@yandex.ru

О НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ РАМЫ КУЛЬТИВАТОРА БПК-12

Дородов Павел Владимирович✉, Хакимов Ильшат Тагирович
Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия
✉pvd80@mail.ru

Аннотация. Повышение несущей способности конструктивных элементов рамы почвообрабатывающей машины является актуальной проблемой механизации сельскохозяйственного производства. Целью работы является теоретическое исследование прочности наиболее нагруженных конструктивных элементов рамы культиватора. Для достижения поставленной цели были рассчитаны эксплуатационные нагрузки на раму, возникающие от сопротивления движению культиватора; рассчитаны на прочность элементы конструкции, которые потеряли несущую способность в виде появления значительной остаточной деформации и вязкого разрушения; дана оценка надежности конструкции при различных условиях эксплуатации культиватора. Одним из наиболее эффективных численных методов для расчета деталей машин является метод конечных элементов. Однако адекватность решения данного метода существенно зависит от правильности задания граничных условий, исходя из экспериментов или интуитивного подхода. Неправильный подбор граничных условий приводит к существенному отклонению теоретического решения от реального напряженно-деформированного состояния элемента конструкции. Аналитические методы по-прежнему находят широкое применение, однако, в случае статически неопределимых конструкций их также можно свести к системам алгебраических уравнений, решить которые можно при помощи любого аналитического пакета программ. Таким образом, уточнение существующих методик расчета узлов является актуальной задачей при проектировании и модернизации сельскохозяйственных машин. Все рассчитываемые балки, ригели и полурама культиватора являются статически неопределимыми конструкциями. Для раскрытия статической неопределимости использовались энергетические методы: применение уравнения трех моментов для смежных пролетов балок и метод Кастельяно для опорных сечений полурамы. Расчеты показали, что при нормальных условиях эксплуатации культиватора размеры поперечных сечений элементов рамы обеспечивают его работу с запасом прочности, превышающим нормативный в 1,1...1,3 раза. Разрушение элементов рамы и их сопряжений связано с перераспределением внешних сил между ними вследствие потери несущей способности основной поперечной балки полурамы из-за интенсивного динамического нагружения, а также неправильной транспортировки культиватора.

Ключевые слова: культиватор, рама, разрушение, несущая способность, надежность, расчет на прочность.

Для цитирования: Дородов П. В., Хакимов И. Т. О несущей способности рамы культиватора БПК-12 // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3(75). С. 47-55. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2023_3_47-55.

Сведения об авторах:

П. В. Дородов [✉], доктор технических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-1478-5876>;

И. Т. Хакимов, аспирант

Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 9, Ижевск, Россия, 426069

[✉]pvd80@mail.ru

Научная статья

УДК 621.893-033.6

DOI 10.48012/1817-5457_2023_3_55-60

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ КЕРАМИЧЕСКИХ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА

Ипатов Алексей Геннадьевич^{1✉}, Харанжевский Евгений Викторович²,

Малинин Александр Васильевич³

^{1,3}Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

²УдГУ, Ижевск, Россия

¹Ipатов.al@yandex.ru

Аннотация. Современное ремонтное производство развивается в направлении получения тонких восстановительных покрытий преимущественно из композитов, основанных на применении керамических материалов. Однако использование керамических составов в массовом производстве затруднено в связи с отсутствием достоверных данных об их антифрикционных свойствах. Данная работа посвящена изучению триботехнических свойств восстановительных покрытий на основе оксидной матрицы FeO, дополнительно легированных оксидом бора B₂O₃. Покрытия получены высококонцентрированной короткоимпульсной лазерной обработкой порошковых композиций, предварительно нанесенных на металлические поверхности. Полученные покрытия подвержены износным испытаниям в условиях сухого трения скольжения с фиксацией коэффициента трения, в зависимости от прикладываемой нагрузки и состава порошковой композиции. Полученные результаты исследований подтверждают высокие антифрикционные свойства керамических покрытий на основе оксидных соединений. Оксидные структуры благоприятно влияют на антифрикционные свойства покрытий, в частности, введение оксида бора в диапазоне от 2 до 4 % в состав керамической композиции снижает коэффициент трения до уникальных 0,09–0,1 в условиях сухого трения. При этом наблюдается формирование устойчивых трибоструктур между контактирующими поверхностями.

Ключевые слова: керамические покрытия, оксид железа, трибослой, коэффициент трения, короткоимпульсная лазерная обработка.

Для цитирования: Ипатов А. Г., Харанжевский Е. В., Малинин А. В. Исследование антифрикционных свойств керамических восстановительных покрытий на основе оксида железа // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3(75). С. 55-60. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2023_3_55-60.

Сведения об авторах:

А. Г. Ипатов^{1✉}, кандидат технических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-2637-4214>;

Е. В. Харанжевский², доктор технических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-1525-2169>;

А. В. Малинин³, аспирант

^{1,3}Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 9, Ижевск, Россия, 426069

²УдГУ, ул. Университетская, 1, корп. 1, Ижевск, Россия, 426034

¹Pratow.al@yandex.ru

Научная статья

УДК 664.951.32

DOI 10.48012/1817-5457_2023_3_61-69

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО КОПЧЕНИЯ С ЦЕЛЮ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА РЫБЫ ХОЛОДНОГО КОПЧЕНИЯ

Селунский Василий Вячеславович^{1✉}, Ткачев Андрей Николаевич²,

Чурин Владимир Юрьевич³

^{1,2}Южно-Уральский технологический университет, Челябинск, Россия

³ООО Компания «Артель», Челябинск, Россия

¹vas-selunskiy@mail.ru

Аннотация. В работе показано состояние рынка рыбопродуктов в России за последние годы. Дается анализ причин, сдерживающих развитие рыбоперерабатывающей отрасли, и делается вывод о необходимости внедрения новых энергосберегающих технологий производства копченых рыбных продуктов. Целью работы было улучшение качества рыбы холодного копчения за счет усовершенствования конструкции установки электростатического копчения. В работе обоснована целесообразность использования электротехнологии при производстве рыбы холодного копчения. Показан механизм производства рыбных продуктов указанным способом, приведены преимущества и недостатки технологии электрокопчения. На основе проведенного анализа существующих установок электростатического копчения была выбрана установка УЭК-1 как наиболее подходящая при производстве рыбы холодного копчения для предприятий с небольшим объемом производства. При копчении были выявлены недостатки УЭК-1, заключающиеся в несоответствии температуры коптильного дыма требуемой величине и в неравномерности копчения. Произведена модернизация указанной установки, для этого существующий дымогенератор заменен новым, выносным генератором дыма. Произведены исследования работы дымопровода и опытным путем определены его параметры. Длина дымопровода должна составлять не менее 4000 мм для рыб лососевых пород и 2000 мм для всей остальной рыбы. В работе предлагается к внедрению устройство, обеспечивающее автоматическое включение источника высокого напряжения по мере заполнения дымокапильной камеры, что облегчает работу коптильщика и улучшает качество готового продукта. Продолжительность дымовой обработки рыбы при электростатическом копчении составляет от 5 до 20 минут, время созревания от 12 до 36 часов в зависимости от сорта и веса рыбы.

Ключевые слова: автоматическое управление, высоковольтный источник, дымогенератор, дымопровод, качество продукта, коптильный дым, рыбопродукты, электрическое поле, электрокоптилка, электрокопчение.

Для цитирования: Селунский В. В., Ткачев А. Н., Чурин В. Ю. Усовершенствование установки электростатического копчения с целью улучшения качества рыбы холодного копчения // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3(75). С. 61-69. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2023_3_61-69.

Сведения об авторах:

В. В. Селунский¹✉, кандидат технических наук, доцент, <https://orcid.org/0009-0009-9995-5678>;

А. Н. Ткачев², кандидат технических наук, доцент, <https://orcid.org/0009-0004-6501-1496>;

В. Ю. Чурин³, главный инженер, <https://orcid.org/0009-0004-1930-751X>

^{1,2}Южно-Уральский технологический университет, ул. Кожзаводская, 1, Челябинск, Россия, 454084

³ООО Компания «Артель», ул. Сони Кривой, 58а, Челябинск, Россия, 454080

¹vas-selunskiy@mail.ru

Научная статья

УДК 664-7

DOI 10.48012/1817-5457_2023_3_69-75

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МОДУЛЯ ОЧИСТКИ СОРТИРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Храмешин Роман Алексеевич¹✉, Волхонов Михаил Станиславович²,

Храмешин Алексей Валерьевич³

^{1,3}Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

²Костромская ГСХА, пос. Караваево, Россия

¹rcabx@mail.ru

Аннотация. Очистка оборудования для производства и переработки пищевой продукции – сложный производственный процесс, зависящий от множества факторов: конструктивных особенностей и материала, из которого изготовлено оборудование, способа очистки, моющих растворов и интервалов мойки. На кафедре «Пищевой инженерии и биотехносферной безопасности» УдГАУ накапливается опыт обслуживания технологического оборудования с целью получения безопасной пищевой продукции. Целью данной работы было исследование и определение конструктивно-технологических параметров многофункционального модуля управления исполнительных устройств при производстве быстрозамороженных полуфабрикатов из картофеля. В ходе работы были выполнены исследования процесса сортирования вороха резаного картофеля и загрязнения сортирующей поверхности в зависимости от физико-химических свойств поступающего на переработку сырья. Предложена схема взаимодействия элементов многофункционального модуля и обоснованы четыре этапа производственно-технологического процесса. Для подтверждения результатов теоретических исследований осуществлены эксперименты на модели установки, для которой в модуле управления исполнительных устройств была использована платформа Arduino Mega 2560, построенная на микроконтроллере ATmega 2560. При фиксированном времени цикла очистки, равном 10 минутам, что соответствует интервалу времени технологического перерыва, давлении моющего раствора 5–5,5 МПа, концентрации 5 %, температуре

45–55 °С удалось получить регламентированную очистку сортирующей поверхности. Применение конструкции позволяет провести очистку без разборки оборудования, сокращает затраты времени на мойку, повышает качество конечного продукта.

Ключевые слова: процесс, параметр, раствор, поверхность, интервал, мойка, качество, факел, форсунка, картофель.

Для цитирования: Храмешин Р. А., Волхонов М. С., Храмешин А. В. Обоснование конструкции и основных параметров модуля очистки сортирующей поверхности // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3(75). С. 69-75. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2023_3_69-75.

Сведения об авторах:

Р. А. Храмешин^{1✉}, преподаватель-исследователь, магистр;

М. С. Волхонов², доктор технических наук, профессор;

А. В. Храмешин³, кандидат технических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-7050-4912>;

^{1,3}Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 9, Ижевск, Россия, 426069

²Костромская ГСХА, Костромская обл., пос. Караваяево, Учебный городок, 34, Россия, 156530

¹rcabx@mail.ru