

**ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВЫХ ПОДКОРМОК НА СКОРОСТЬ РОСТА КАРПОВ
ПАРСКОЙ ПОРОДЫ**

Гуф Афган Адел¹, Александр Николаевич Ратошный², Татьяна Анатольевна Хорошайло^{3,4,5}, Ирина Владимировна Сердюченко⁴, Кристина Сергеевна Меженкова⁵

^{1,2,3,4,5} ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

^{1,2,3,4,5} tatyana_zabai@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Цель работы – оценка эффективности увеличения массовой доли протеина в корме карпов с целью роста продуктивности за счет добавления в рацион рапсового шрота. Задачами исследования стали: определение взаимосвязи между количеством белка в корме и продуктивными качествами карпов, изучение динамики роста карпа при высокобелковом рационе.

Методология. Опыт был проведен на базе хозяйства ООО «Спецрыбзавод», занимающегося разведением осетровых, карповых и других видов рыб. Было отобрано 120 особей карпа парской породы для формирования двух равных групп. Подопытных рыб содержали в бассейнах из стеклопластика размерами 0,5x2x2 м, объем каждого составлял 1000 л, водообмен – 420 л/ч. В начале опыта проводили взвешивание рыб, далее раз в неделю до окончания контрольного выращивания. Кормили их 3 раза в сутки в: 6:00, 12:00 и 16:00 час, в это же время измерялась температура воды. Ежедневно в 12:00 измерению подвергались физико-химические показатели бассейна, которые в среднем составляли: кислород – 8,7 мг/л, рН – 7,7. На протяжении 7 недель (49 дней) карпы опытной группы получали комбикорм с повышенным содержанием протеина. В его состав входили: пшеница, соевый шрот, соевый жмых, рапсовый шрот и кровяная мука, БМВК. Комбикорм контрольной группы не содержал рапсового шрота, но по другим компонентам был идентичен. Массовая доля белка в контрольной группе составляла 35 %, в опытной – 45 % от сухого вещества рациона, ее повышение производилось за счет добавления в комбикорм рапсового шрота.

Результаты. В статье описаны результаты исследования по повышению доли белка в комбикорме для карпов парской породы за счет добавления рапсового шрота. Понимание роли белков в рационе рыбы помогает разрабатывать рецепты комбикормов с оптимальным химическим составом. Изучение влияния лимитов повышения белка на скорость роста карпов имеет большую актуальность и позволяет улучшить рационы для карпов с целью достижения максимального роста и развития рыбы. Для определения влияния рапсового шрота как источника дополнительного белка для карпов его добавляли в комбикорм опытной группы, с последующим сравнением результатов роста с контрольной, где его не добавляли. Исследования проводились в мае-июне 2022 года в рыбноводном хозяйстве, которое находится на территории Республики Адыгея. В нашем регионе, благодаря использованию субсидий, в последние годы было организовано множество рыбноводческих хозяйств. Одним из условий их выживания является конкурентоспособность, которая реализуется путем повышения качества производимой рыбопродукции или наращиванием темпов производства. Для повышения продуктивности рыб на примере карповых показано влияние высокобелковых рационов на скорость их роста. В результате исследований установили, что опытная группа опережала по средним показателям увеличения массы контрольную группу на 14,61 % к концу исследования. Отобранные для исследования рыбы в начале опыта имели одинаковую массу, однако в ходе эксперимента особи, получающие корм с содержанием белка 45 %, при каждом взвешивании опережали в росте аналогов из контрольной группы, получавших корм с 35 % белка. Опыт проводился в течение 7 недель, средние показатели массы рыб опытной группы были выше, чем контрольной, на 2,29; 4,98; 7,57; 9,92; 11,52; 14,13; 14,61 %, соответственно номеру недели.

Заключение. Обеспечение оптимального гидрохимического состава и температуры воды напрямую влияет на самочувствие и активность рыб и косвенно – на поедаемость кормов и их усвояемость. Исследования по данной теме продолжаются и будут опубликованы в следующих источниках.

Ключевые слова: рыбоводство, кормление рыб, белковое кормление, карпы, аквакультура

Для цитирования: Адел Г.А., Ратошный А.Н., Хорошайло Т.А., Сердюченко И.В., Меженкова К.С. Влияние белковых подкормок на скорость роста карпов парской породы // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.16, №1, С.5-11 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2024.97.61.002](https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.97.61.002)

Original article

THE INFLUENCE OF PROTEIN SUPPLEMENTS ON THE GROWTH RATE OF PARIAN CARP

Guf A. Adel¹, Alexander N. Ratoshny², Tatiana A. Khoroshailo^{1✉}, Irina V. Serdyuchenko⁴, Kristina S. Mezhenkova⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Kuban state agrarian university named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

^{1, 2, 3, 4, 5} tatyana_zabai@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. Evaluation of the effectiveness of increasing the mass fraction of protein in carp feed in order to increase productivity by adding rapeseed meal to the diet. The objectives of the study were: determining the relationship between the amount of protein in the feed and the productive qualities of carp, studying the growth dynamics of carp on a high-protein diet.

Methods. The experiment was carried out on the basis of a farm engaged in breeding sturgeon, carp and other fish species. 120 Parsi carp were selected to form two equal groups. The experimental fish were kept in fiberglass pools with dimensions of 0.5 x 2 x 2 m, each volume was 1000 l, water exchange was 420 l/h. At the beginning of the experiment, the fish were weighed, then once a week until the end of the control cultivation. They were fed 3 times a day at 6:00, 12:00 and 16:00, at the same time the water temperature was measured. IN

Every day at 12:00 the physicochemical parameters of the pool were measured, which on average were: oxygen - 8.7 mg/l, pH - 7.7. For 7 weeks (49 days), the carps of the experimental group received feed with a high protein content. Its composition included: wheat, soybean meal, soybean cake, rapeseed meal and blood meal, BMVK. The feed of the control group did not contain rapeseed meal, but was identical in other components. The mass fraction of protein in the control group was 35%, in the experimental group - 45% of the dry matter of the diet, it was increased by adding rapeseed meal to the feed.

Results. The article describes the results of a study on increasing the proportion of protein in feed for Parsi carp by adding rapeseed meal. Understanding the role of proteins in the fish diet helps to develop feed recipes with optimal chemical composition. Studying the limits of increasing protein on the growth rate of carp is of great relevance and makes it possible to improve diets for carp in order to achieve maximum growth and development of fish. In order to determine the effect of rapeseed meal as a source of additional protein for carp, it was added to the feed of the experimental group, followed by comparison of growth results with the control group, where it was not added. The research was carried out in May-June 2022 on the, which is located on the territory of the Republic of Adygea. In our region, thanks to the use of subsidies, many fish farms have been established in recent years. One of the conditions for their survival is competitiveness, which is realized by improving the quality of fish products or increasing production rates. To increase the productivity of fish, using the example of cyprinids, the effect of high-protein diets on their growth rate is shown. As a result of the research, it was established that the experimental group was ahead of the control group in terms of average weight gain by 14.61% by the end of the study. The fish selected for the study had the same weight at the beginning of the experiment, but during the experiment, individuals receiving food with a protein content of 45% at each weighing were ahead in growth of their counterparts from the control group, receiving food with 35% protein. The experiment was carried out for 7 weeks, the average mass of fish from group I was more than group II by 2.29, 4.98, 7.57, 9.92, 11.52, 14.13, 14.61%, respectively.

Conclusion. Ensuring the optimal hydrochemical composition and water temperature directly affects the well-being and activity of fish and indirectly affects the food intake and digestibility. Research on this topic is ongoing and will be published in the following sources.

Key words: fish farming, fish feeding, protein feeding, carp, aquaculture.

For citation: Adel G.A., Ratoshny A.N., Khoroshailo T.A., Serdyuchenko I.V., Mezhenkova K.S. The influence of protein supplements on the growth rate of parian carp // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No1, P. 5-11 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2024.97.61.002](https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.97.61.002)

ВЛИЯНИЕ АМАРАНТОВОГО ЖМЫХА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ТОВАРНОГО КАРПА

**Семен Олегович Бибиков^{1✉}, Сергей Иванович Николаев², Вера Владимировна Шкаленко³,
Светлана Викторовна Чехранова⁴, Ирина Юрьевна Даниленко⁵**

¹ Общество с ограниченной ответственностью научно-производственный холдинг "Амарантагро"

^{2,3,4,5} ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», Волгоград, Россия

¹ bibikovso@gmail.com

² nikolaevvolgau@yandex.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Одно из наиболее важных направлений в аквакультуре за несколько лет – поиск альтернативного растительного источника белка. Целью данного исследования было определение возможности включения амарантового жмыха в качестве частичной замены подсолнечного жмыха в рацион карпа.

Методология. Исследования проводились в условиях ООО «Прибой» Волгоградской области на карпе возрастом 2+ (трехлетки). Для исследования была подобрана клинически здоровая рыба. Рыба подбиралась в 4 группы по методу аналогов (учитывается возраст, показатели здоровья, живая масса, и т.д.) по 36 особей в каждой. Кормление карпа осуществлялось по следующей схеме: особи контрольной группы (садок № 60), получали общехозяйственный рацион (ОР) с 15 % жмыха из семян подсолнечника, в I опытной группе в ОР входили 10 % жмыха из семян подсолнечника и 5 % жмыха из семян амаранта, во II опытной группе к ОР – 5 % жмыха из семян подсолнечника и 10 % жмыха из семян амаранта, в III опытной группе был полностью заменен жмых из семян подсолнечника на жмых из амаранта – 15 %.

Результаты. Проведенный анализ химического состава амарантового жмыха и подсолнечного показал преобладание первого над вторым по таким показателям: сырой протеин на 1,4 %, сырой жир на 2,2 %, сырая зола на 0,3 % и БЭВ на 8,03 %, исследуемые аминокислоты (сумма) на 4,21 %.

В конце исследования нами было отмечено явное преимущество у III опытной группы рыб, которые получали ОР с 15 % амарантового жмыха, в сопоставлении с контрольной группой рыб на 153 г или 6,96 % по живой массе и на 130 г или 10,08 % по выходу съедобных частей тушки. Органолептическая оценка филе рыбы и бульона была высокой во всех подопытных группах и составила от 4,81 до 4,89 баллов.

Заключение. Предлагаем в кормлении карпа использовать амарантовый жмых в количестве 15 % (по массе комбикорма), что позволит, во-первых, расширить кормовую базу в рыбководстве, а во-вторых – увеличить живую массу и качество мяса карпа.

Ключевые слова: сырой протеин, комбикорм, карп, живая масса, амарантовый жмых

Для цитирования: Бибиков С.О., Николаев С.И., Шкаленко В.В., Чехранова С.В., Даниленко И.Ю. Влияние амарантового жмыха на продуктивные качества товарного карпа // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т16, №1. С.12- 18 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.72.55.003>

Original article

THE INFLUENCE OF AMARANTH CAKE ON THE PRODUCTIVE QUALITIES OF COMMERCIAL CARP

Semyon O. Bibikov^{1✉}, Sergey I. Nikolaev², Vera V. Shkalenko³, Svetlana V. Chehranova⁴, Irina Yu. Danilenko⁵

¹ Limited Liability Company Scientific and Production Holding "Amaranth agro", Russia

^{2,3,4,5} Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

¹ bibikovso@gmail.com

² nikolaevvolgau@yandex.ru

Abstract.

Problem and purpose. One of the most important directions in aquaculture for several years is the search for an alternative plant source of protein. The purpose of this study was to determine the possibility of including amaranth cake as a partial replacement for sunflower cake in the diet of carp.

Methodology. The research was carried out in the conditions of LLC "Surf" of the Volgograd region on carp aged 2+ (three-year-olds). Clinically healthy fish were selected for the study. The fish were selected into 4 groups according to the method of analogues (taking into account live weight, age, etc.) of 36 individuals each. Feeding of cyprinid fish was carried out according to the following scheme: individuals of the control group (cage No. 60) received a general economic ration (RR) with 15% sunflower oil cake, in the I experimental group 10% of standard oil cake (sunflower) and 5% of amaranth oil cake were added to the RR, in the II experimental group 5% were added to the RR standard cake (sunflower) and 10% amaranth cake, in the III experimental group, standard cake (sunflower) was completely replaced with amaranth cake – 15%.

Results. The analysis of the chemical composition of amaranth cake and sunflower showed the predominance of the first over the second in such indicators: crude protein by 1.4%, crude fat by 2.2%, crude ash – 0.3% and BEV – 8.03%, studied amino acids (sum) by 4.21%.

At the end of the study, we noted a clear advantage in the fish of the experimental group III, which received 15% of amaranth cake as part of the feed, compared with the control group of fish by 153 g or 6.96% by live weight and by 130 g or 10.08% by the yield of edible parts of the carcass. The organoleptic evaluation of fish fillets and broth was high in all experimental groups and ranged from 4.81 to 4.89 points.

Conclusion. We suggest using amaranth cake in the amount of 15% (by weight of compound feed) in feeding carp, which will firstly expand the feed base in fish farming, and secondly - increase the live weight and quality of meat.

Key words: crude protein, compound feed, carp, live weight, amaranth cake

For citation: Bibikov S.O., Nikolaev S.I., Shkalenko V. V., Chehranova S. V., Danilenko I. Y. The influence of amaranth cake on the productive qualities of commercial carp // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P.12- 18 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.72.55.003>

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 637.12`639:636.084.5

DOI: 10.36508/RSATU.2024.24.94.004

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КОЗЬЕГО МОЛОКА, ПОЛУЧЕННОГО ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТИОКСИДАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Лидия Григорьевна Каширина^{1,2}, Людмила Алексеевна Павлова²

^{1,2}ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹ kashirina@rgatu.ru

² ludmila.kuzmenco@yandex.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Проблема выявления механизмов регуляции свободнорадикальных реакций в физиологических процессах организма на данный момент остается открытой. Известно, что антиоксиданты способны тормозить радикальные процессы окисления в клетках организма. Помимо своей физиологически значимой функции антиоксиданты выполняют существенную технологическую роль, позволяют повысить пищевую ценность продуктов, получаемых от животных, оказывают влияние на органолептические показатели, способствуют продлению сроков хранения, замедляя деструктивные окислительные процессы в составных компонентах продуктов. Целью работы было определение влияния антиоксидантных препаратов «Айсидивит» и «Катазалан» на ветеринарно-санитарную оценку молока коз зааненской породы.

Методология. Эксперимент был поставлен в условиях вивария ФГБОУ ВО агротехнологического университета имени П.А. Костычева. Для этого было отобрано 9 голов коз-аналогов зааненской породы трехлетнего возраста, находящихся в периоде последней трети сукозности, сформированных в три группы по три головы в каждой. Контрольная группа животных была интактной. Животные опытных групп получали антиоксидантные препараты в виде инъекций согласно схеме опыта. В образцах крови подопытных животных изучались некоторые морфологические и биохимические показатели. Ветеринарно-санитарную оценку молока проводили подекадно после окота в течение месяца.

Результаты. Известно, что молоко является продуктом крови, поэтому необходимо было рассмотреть вопрос о влиянии препаратов на гематологические показатели коз, которые в последующем могут отразиться на ряде показателей молока. Применение антиоксидантных препаратов способствовало улучшению морфологических показателей крови, увеличению концентрации общего белка у коз опытной группы 1 на 9,2 % и опытной группы 2 на 5,8 % по сравнению с контролем. Уровень глюкозы в крови животных всех групп был в границах референсных значений, однако в опытных группах выше, чем в контроле: в опытной группе 1 на 28,17 % достоверно выше, а в опытной группе 2 – на 15,55 %. Содержание жира и белка в молоке коз опытных групп свидетельствует о действии антиоксидантных препаратов, оказавших влияние на изменение данных показателей в сторону их увеличения, по сравнению с контрольными животными, которые были интактными. Увеличение содержания жира в молоке коз опытной группы 1 по сравнению с контролем составило 0,13 %, а в опытной группе 2 – 0,11 %. Массовая доля белка в молоке животных опытных групп отличались более высокими значениями: в опытной группе 1 они были на 0,16 % выше по сравнению с контрольной группой, а в опытной группе 2 – на 0,11 %.

Заключение. Применение антиоксидантных препаратов оказало влияние на содержание общего белка в крови животных, в опытной группе 1 этот показатель был выше по сравнению с опытной группой 2 на 2,2 г/л, что в процентном отношении составило 3,26. На эти показатели, по-видимому, оказали влияние применяемые препараты, которые и определили различия в группах. Это согласуется с данными по содержанию массовой доли белка в молоке. Таким образом, была установлена взаимосвязь концентрации общего белка в крови с показателями его в молоке коз под влиянием антиоксидантов. Применяемые препараты оказали влияние на органолептические показатели молока. Молоко коз в опытных группах приобрело более выраженный сладковатый вкус, который можно объяснить повышенным содержанием глюкозы в крови этих животных, которая в последующем синтезировалась в лактозу молока. Наилучшим образом зарекомендовал себя препарат «Айсидивит», входящие в его состав антиоксиданты – токоферол, ретинол и янтарная кислота – способствовали активизации и усилению окислительно-восстановительных процессов в организме коз, отразившихся на качестве молока.

Ключевые слова: козы, зааненская порода, молоко, антиоксидантные препараты, гематологические показатели, ветеринарно-санитарная оценка молока

Для цитирования: Каширина Л.Г., Павлова Л.А. Ветеринарно-санитарная оценка козьего молока, полученного под влиянием антиоксидантных препаратов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.16, №1. С.19-28 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.24.94.004>

Original article

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF GOAT'S MILK UNDER THE INFLUENCE OF ANTIOXIDANT PREPARATIONS

Lidia G. Kashirina^{1✉}, Lyudmila A. Pavlova²

^{1,2}Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹kashirina@rgatu.ru

²lyudmila.kuzmenco@yandex.ru

Abstract.

Problem and purpose. The problem of identifying the mechanisms of regulation of free radical reactions in the physiological processes of the body remains open at the moment. It is known that antioxidants are able to inhibit radical oxidation processes in the cells of the body. Also, in addition to their physiologically significant function, antioxidants perform an essential technological role, allow to increase the nutritional value of products obtained from animals, have an effect on organoleptic parameters, contribute to the extension of shelf life, slowing down destructive oxidative processes, and above all fats. The purpose of

the research was to study the effect of antioxidant preparations "Asidivit" and "Katazalan" on the veterinary and sanitary evaluation of milk of Saanen goats.

Methodology. The experiment was performed in a vivarium of the P.A. Kostychev Agrotechnological University. Were selected 9 heads of goats-analogues of the Saanen breed of 3-year-old age, located in the period of the last third of pregnancy, formed into three groups of 3 heads in each. The control group of animals was intact. Animals of the experimental groups received antioxidant drugs in the form of injections according to the scheme of the experiment. Some morphological and biochemical parameters of blood were studied in blood samples of experimental animals. Veterinary and sanitary evaluation of milk was carried out on a weekly basis after lambing for a month.

Results. It is known that milk is a blood product, so it was necessary to consider the effect of drugs on the hematological parameters of goats, which in the future, apparently, will affect a number of milk parameters. The use of antioxidant drugs contributed to the improvement of morphological blood parameters, an increase in the concentration of total protein in the blood serum of goats of Experimental Group 1 by 9.2 % and Experimental Group 2 by 5.8 % compared to the Control. The level of glucose in the blood serum in animals of all groups was within the reference values, however, in the experimental groups it was higher than in the control, in Experimental Group 1 it was significantly higher by 28.17 % than in the control, and in Experimental Group 2 by 15.55 %. The fat content in the chemical composition of the milk of goats of the Experimental group 1 was 0.13 %, and in animals of the Experimental group 2 was 0.11 % higher compared to the control. The mass fraction of protein in the milk of goats of the experimental groups was higher in comparison with the control group by 0.16 % in the Experimental group 1 and by 0.11 % in the Experimental group 2. The fat and protein content in the milk of experimental goats indicate the effect of antioxidant drugs on the increase of these indicators in the experimental groups compared with the control.

Conclusion. The use of antioxidant drugs had an effect on the content of total protein in the blood of animals; in Experimental Group 1 this figure was higher than in Experimental Group 2 by 2.2 g/l, which in percentage terms was 3.26. These indicators were apparently influenced by the drugs used, which determined the differences between the groups. This is consistent with data on the content of the mass fraction of protein in milk. Thus, a relationship was established between the concentration of total protein in the blood and its indicators in goat milk under the influence of antioxidants. The drugs used had an impact on the organoleptic characteristics of milk. The milk of goats in the experimental groups acquired a more pronounced sweetish taste, which can be explained by the increased content of glucose in the blood of these animals, which was subsequently synthesized into milk lactose. The drug "Aisidivit" has proven itself to be the best; its antioxidants - tocopherol, retinol and succinic acid - contributed to the activation and strengthening of redox processes in the body of goats, which affected the quality of milk.

Key words: goats, Saanen breed, milk, antioxidant preparations, hematological parameters of goats, veterinary and sanitary evaluation of milk.

For citation: Kashirina L.G., Pavlova L.A. Veterinary and sanitary examination of goat's milk under the influence of antioxidant preparations // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2024. Vol. 16, No. 1, P. 19-28
<https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.24.94.004>

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 621.77.04

DOI: 10.36508/RSATU.2024.66.72.005

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА КАЧЕСТВО ПОЧВЫ И ВОДЫ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ СУАНШОН, ПРОВИНЦИЯ ФУТХО

Анатолий Яковлевич Клочков^{1✉}, Яков Михайлович Глухих², Чан Чонг Тхыонг³, Чан Тхи Хай Иен⁴, Анна Петровна Адылина⁵

¹ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

^{2,5} ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», г. Москва, Россия

³ Государственный Университет по землеустройству, г. Ханой, Вьетнам

⁴ Вьетнамский агро-лесохозяйственный колледж Донг Бак, г. Ханой, Вьетнам

¹ klochkov500@mail.ru

² Gluhihyak@gmail.com

³ tranthuongnb.vn@gmail.com

⁴tranyen.nldb@gmail.com

⁵Dmitr1eva@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. В данной статье представлены результаты исследования воздействия сельскохозяйственной и лесной производственной деятельности на окружающую среду в районе национального парка Суаншон.

Методология. Исследование свойств почвы в различных типах насаждений (ре, бодхи, акация, жир) позволяет определять более низкое содержание азота, фосфора и гумуса, чем естественные леса и сменная обработка. Наша методология позволила оценить плодородный слой по кислотности земель в этом районе от слабокислой до очень кислого состояния почвы на этой местности.

Материалы. Статистический ежегодник земель Вьетнама. Сводный отчет о реализации плана освоения лесных угодий в провинции Футхо. Отчет, объясняющий текущее состояние землепользования в провинции Фу Тхо. Отходы и выбросы сельскохозяйственной промышленности и лесного хозяйства на территории национального парка Суаншон, пробы почвы, поверхностных и подземных вод в зоне исследования, Национальный технический регламент по качеству поверхностных вод Вьетнама. Сравнительная характеристика Российской и международной практики учёта материально - производственных запасов. Национальная база данных Республики Вьетнам. Открытая база данных Российской Федерации.

Методы исследования. Методика управления в рыночных условиях. Методика обучения искусственного интеллекта на основе науки для исследований окружающей среды в районе национального парка, позволяющей определить методiku приоритетов и риска для управления проектами в рыночных условиях региона, объясняющей текущее состояние землепользования в провинции Фу Тхо. Статистические методы обработки результатов исследования объектов окружающей среды (почва, поверхностные и подземные воды), анализ национальных стандартов Вьетнама. Применение минимального объёма выборки, необходимого для оценки статистики на основе допустимой погрешности, т.е. определение доли тех или иных значений в районе деятельности исследователя. Обучение искусственного интеллекта на основе науки для анализа и прогноза деятельности сельскохозяйственного региона. Методы использования формулы Словина. Методы оценки и анализ факторов внутренней и внешней среды, влияющих на систему менеджмента качества интегрированной корпоративной структуры района. Риски реализации инновационной стратегии предприятия. Особенности разработки и внедрения системы менеджмента качества в регионе. Монографические исследования терминов «эффективность» и «результативность» системы менеджмента качества. Подход к моделированию процессов функционирования метрологических лабораторий в различных режимах. Проектирование адаптивной системы качества района.

Результаты. В анализе путём обучения (обобщения) на основе науки использования формулы Словина исследований окружающей среды в районе национального парка определено количество отходов, образующихся в результате производственной деятельности, влияющих на качество почвы и воды. На этой территории подсчитано около 130-162 тонн твердых отходов/к общей площади лесонасаждений. Количество твердых отходов животноводства составляет около 36952,6 тонн/год и сточных вод животноводства около 20410,8-41734,1 м³/год. Количество отходов упаковки составило около 0,16 - 0,22 т/год. Результаты оценки современного состояния качества поверхностных вод показали, что величины COD, аммония и взвешенных веществ в воде превышают нормы по требованиям стандартов Республики Вьетнама QCVN 08:2015/VTNMT. По сравнению со стандартами QCVN 09:2015/VTNMT качество подземных вод в этом районе не пострадало от сельскохозяйственной и лесохозяйственной деятельности и соответствует принятым нормам в этом регионе провинции Футхо.

Заключение. В исследовании предложен ряд решений для управления деятельностью по развитию сельского и лесного хозяйства и решение возникающих экологических проблем с целью улучшения качества окружающей среды в регионе.

Ключевые слова: животноводство, качество поверхностных вод, качество подземных вод, лесопосадки, свойства почвы.

Для цитирования: Клочкив А.Я., Глухих Я.М., Чан Чонг Тхьонг, Чан Тхи Хай Иен, Адылина А.П. Оценка воздействия некоторых видов сельскохозяйственной и лесохозяйственной деятельности на качество почвы и воды в национальном парке Суаншон, провинция Футхо. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.16, №1. С. 29-39 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.66.72.005>

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CERTAIN AGRICULTURAL AND FORESTRY ACTIVITIES ON SOIL AND WATER QUALITY IN SUAN SON NATIONAL PARK, FUTHO PROVINCE

Anatoly Ya. Klochkov^{1✉}, Yakov M. Glukhikh², Chan Chong Thuong³, Chan Thi Hai Yen⁴, Anna P. Adylina⁵

¹Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

^{2,5}Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia

³State University of Land Management, Hanoi, Vietnam

⁴Vietnamese Agro-Forestry College Dong Bak, Hanoi, Vietnam

¹klochkov500@mail.ru

²Glukhikh@gmail.com

³tranthuongnb.vn@gmail.com

⁴tranyen.nldb@gmail.com

⁵Dmitr1eva@mail.ru

Annotation.

Problem and purpose. This article presents the results of a study of the impact of agricultural and forestry production activities on the environment in the area of the Suan Son National Park.

Methodology. Studies of soil properties in various types of plantings (re, bodhi, acacia, fat) make it possible to determine a lower content of nitrogen, phosphorus and humus than natural forests and shift cultivation. Our methodology allowed us to estimate the fertile layer by the acidity of the lands in this area from slightly acidic to very acidic soil conditions in this area.

Materials. Statistical Yearbook of the Lands of Vietnam. Summary report on the implementation of the forest development plan in Futho Province. A report explaining the current state of land use in Phu Tho Province. Waste and emissions from agriculture and forestry in the territory of the Suan Son National Park, soil, surface and groundwater samples in the study area, the National Technical Regulations on the quality of surface waters of Vietnam. Comparative characteristics of the Russian and international practice of inventory accounting. The national database of the Republic of Vietnam. An open database of the Russian Federation.

Research methods. Management methodology in market conditions. The methodology of artificial intelligence training based on science for environmental research in the area of the national park allows to determine the methodology of priorities and risks for project management in the market conditions of the region, explaining the current state of land use in Phu Tho province. Statistical methods of processing the results of environmental research (soil, surface and groundwater), analysis of national standards of Vietnam. The application of the minimum sample size required to evaluate statistics based on the margin of error, i.e. determining the proportion of certain values in a certain area of activity of the researcher. Teaching artificial intelligence methods based on science to analyze and forecast the activities of an agricultural region. Methods of using the Slovin formula. Methods of assessment and analysis of internal and external environmental factors affecting the quality management system of the integrated corporate structure of the district. The risks of implementing the company's innovation strategy. Features of the development and implementation of a quality management system in the region. Monographic studies of the terms "efficiency" and "effectiveness" of the quality management system. An approach to modeling the processes of functioning of metrological laboratories in various modes. Designing an adaptive district quality system.

Results. In the analysis, through training (generalization) based on the science of using the Slovin formula for environmental research in the area of the national park, the amount of waste generated as a result of industrial activities affecting the quality of soil and water is determined. About 130-162 tons of solid waste/to the total area of planted forests have been calculated in this territory. Solid waste from animal husbandry is about 36952.6 tons/year and animal husbandry, wastewater is about 20410.8 - 41734.1 m³/year. The amount of packaging waste was about 0.16 - 0.22 tons/year. The results of the assessment of the current state of surface water quality showed that the indicators of COD, ammonium and suspended solids in water exceed the norms according to the requirements of the standards of the Republic of Vietnam QCVN 08:2015/BTNMT. Compared to QCVN 09:2015/BTNMT standards, the groundwater quality in this area has not been affected by agricultural and forestry activities and meets below accepted standards in this region of Futho Province.

Conclusion. The study proposes a number of solutions for managing agricultural and forestry development activities and solving emerging environmental problems in order to improve the quality of the environment in the region.

Key words: animal husbandry, surface water quality, groundwater quality, forest plantations, soil properties.

For citation: Klochkov A.Ya., Glukhikh Ya.M., Chan Chong Thuong, Chan Thi Hai Yen, Adylina A.P. Assessment of the impact of certain types of agricultural and forestry activities on soil and water quality in Suan Son National Park, Futho Province. // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol. 16, No. 1, P 29-39 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.66.72.005>

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 636.2.034: 636.082

DOI: 10.36508/RSATU.2024.83.44.006

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ КАППА-КАЗЕИНА И БЕТА-КАЗЕИНА У КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНЕТИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ

Сергей Александрович Ламонов^{1✉}, Ирина Алексеевна Скоркина², Сергей Олегович Снигирев³, Петр Юрьевич Фолин⁴, Елена Владимировна Савенкова⁵

^{1,2,4,5,6}ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Россия

³ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», Подольск, Россия

¹ lamonov.66@mail.ru

² iaskorkina@mail.ru

³ elenagladyr@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Целью нашего исследования явилось изучение полиморфизма гена каппа-казеина и бета-казеина у коров разных породных популяций в двух хозяйствах, расположенных в разных природно-климатических регионах РФ – в Псковской и Тамбовской областях.

Методология. Исследования проведены в хозяйствах Псковской и Тамбовской областей. Авторы изучили полиморфизм генов каппа-казеина и бета-казеина у коров голштинской породы черно-пестрой масти и улучшенных голштинами коров черно-пестрой породы в ООО «Слактис» агрофирмы «Кабош» и у коров симментальской породы в племязаводе-учхозе «Комсомолец» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. У подопытных животных взяли образцы крови и провели ДНК-исследования на гены-маркеры молочной продуктивности – каппа-казеин и бета-казеин в специализированной лаборатории ФИЦ ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста.

По результатам проведенной научно-исследовательской работы определили не только полиморфизм генов каппа-казеина и бета-казеина, но и частоту встречаемости генотипов (p) и частоту встречаемости аллелей (P) у подопытных коров.

Результаты. В выборке коров родственных породных групп черно-пестрого скота преобладают коровы с генотипом АВ по каппа-казеину – 27 голов, или 54,0 %, количество коров с желательным генотипом ВВ по каппа-казеину составило 11 голов, или 22,0 %. В выборке коров симментальской породы наибольший удельный вес приходится на представителей генотипа АВ по каппа-казеину – 48,0 %, а наименьшее количество занимают особи желательного генотипа ВВ – всего лишь 10 голов из 60 коров, или 17,0 %. В выборке коров родственных породных групп черно-пестрого скота преобладают коровы с генотипами А₁А₁ и А₁А₂ по бета-казеину – 35 голов, или 70,0 %, количество коров с желательным генотипом А₂А₂ по бета-казеину составило 15 голов, или 30,0 %.. В выборке коров симментальской породы наибольший удельный вес приходится также на представителей генотипов А₁А₁ и А₁А₂ по бета-казеину – 55 голов, или 92,0 %, а наименьшее количество занимают особи желательного генотипа А₂А₂ по бета-казеину – всего лишь 5 голов из 60 коров, или 8,0 %.

Заключение. Исследования показали, что в результате неправильно проводимой селекции в обеих популяциях крупного рогатого скота почти утерян желательный генотип А₂А₂ по бета-казеину. Поэтому в данных хозяйствах специалистам зоотехнической службы необходимо обратить внимание на систему подбора родительских пар как при индивидуальном, так и при групповом подборе.

Ключевые слова: полиморфизм, гены-маркеры, аллель, каппа-казеин, бета-казеин, молочные породы, комбинированные породы, селекция

Для цитирования: Ламонов С. А., Скоркина И. А., Снигирев С. О., Фолин П. Ю., Савенкова Е. В. Полиморфизм генов каппа-казеина и бета-казеина у коров разных генетико-экологических популяций // Вестник Рязанского государственного агротехнологического

Original article

POLYMORPHISM OF KAPPA-CASEIN AND BETA-CASEIN GENES IN COWS OF DIFFERENT GENETIC AND ECOLOGICAL POPULATIONS

Sergey A. Lamonov^{1✉}, Irina A. Skorkina², Peter Yu. Folin³, Sergey O. Snigirev⁴, Elena V. Savenkova⁵

^{1,2,4,5,6}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

³Federal Research Center of Animal Husbandry – VIZ named after Academician L. K. Ernst, Russia, Podolsk, Russia

¹lamonov.66@mail.ru

²iasorkina@mail.ru

³elenagladyr@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. The research was carried out in the farms of the Pskov and Tambov regions. The authors studied the polymorphism of the kappa-casein and beta-casein genes in Holstein cows of black-mottled color and Holstein-improved cows of black-mottled breed in LLC Slaktis of agrofirma Kabosh and in cows of Simmental breed in the Komsomolets stud farm of the Michurinsky State Agrarian University. Blood samples were taken from experimental animals and DNA studies were performed on the genes for markers of dairy productivity - kappa casein and beta casein in the specialized laboratory of FITZ VISION named after academician L.K. Ernst. The aim of the study was to study the polymorphism of the kappa-casein and beta-casein gene in cows of different breed populations in two farms located in different climatic regions of the Russian Federation - in the Pskov and Tambov regions.

Methodology. According to the results of the research work carried out, not only the polymorphism of the kappa-casein and beta-casein genes was determined, but also the frequency of occurrence of genotypes (p) and the frequency of occurrence of alleles (P) in experimental cows.

Results. In the sample of cows of related breed groups of black-and-white cattle in Slaktis LLC, cows with the AB genotype for kappa - casein predominate – 27 heads or 54.0 %, the number of cows with the desired BB genotype for kappa – casein left - 11 heads or 22.0 . There are practically no differences in the ratio of the frequency of occurrence of alleles A and B, respectively 0.65 and 0.66. In the sample of cows of the Simmental breed, the largest share falls on representatives of the AB genotype according to kappa – casein – 48.0 %, and the smallest number is occupied by individuals of the desired BB genotype – only 10 heads out of 60 cows or 17.0 %. The frequency of occurrence of allele B in this selection was 0.09 less than allele A. In the sample of cows of related breed groups of black-and-white cattle in LLC "Slaktis" cows with genotypes A₁A₁ and A₁A₂ for beta - casein predominate – 35 heads or 70.0 %, the number of cows with the desired genotype A₂A₂ for beta – casein left - 15 heads or 30.0 %. There are practically no differences in the ratio of the frequency of occurrence of A₁ and A₂ alleles, respectively 0.60 and 0.65.

In the sample of Simmental cows, the highest proportion also falls on representatives of the A₁A₁ and A₁A₂ genotypes for beta – casein – 55 heads or 92.0 %, and the smallest number is occupied by individuals of the desired A₂A₂ genotype for beta – casein – only 5 heads out of 60 cows or 8.0 %. The frequency of occurrence of the A₁ allele in this selection turned out to be 0.23 more than the A₂ allele.

Conclusion. Studies have shown that as a result of improper breeding in both cattle populations, the desired A₂A₂ beta– casein genotype has almost been lost. Therefore, in these farms, specialists of the zootechnical service need to pay attention to the system of selection of parent pairs, both for individual and group selection.

Key words: polymorphism, marker genes, allele, kappa casein, beta casein, dairy breeds, combined breeds, breeding

For citation: Lamonov S. A., Skorkina I. A., Folin P. Yu., Snigirev S. O., Savenkova E. V. Polymorphism of kappa-casein and beta-casein genes in cows of different genetic and ecological populations // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2024. Vol. 16, No. 1, P. 40-45 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.83.44.006>

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ
В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Екатерина Ивановна Лупова^{1✉}, Алексей Игоревич Вертелецкий²

^{1,2}ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹katya.lilu@mail.ru

²alexverteletski@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Целью настоящего исследования было изучение применения регуляторов роста в технологии выращивания ярового двурядного ячменя в условиях Рязанской области.

Методология. Научные исследования выполнялись в 2022-2023 гг. в условиях Рязанского района на выщелоченных чернозёмах. Ячмень двурядный (*Hordeum sativum distichon*), сорта Грейс, регуляторы роста Альбит, ТПС и Новосил, ВЭ были определены объектами исследований. Полевые работы проводились в оптимальные агротехнические сроки в соответствии с существующими зональными рекомендациями. Предшественник ярового ячменя в севообороте – озимая пшеница. В полевых исследованиях в течение вегетационного периода изучалась динамика изменения следующих показателей растений ярового ячменя: полевая всхожесть, количество всходов, коэффициент кустистости, количество стеблей, количество растений, сохранность растений к уборке, высота растений, длина колоса, проводились фенологические наблюдения. Проводилось вычисление следующих показателей: масса 1000 зерен, крупность, натура, масса зерна в колосе, урожайность. Все исследования проводились по стандартным методикам.

Результаты. В результате исследований выявлено, что обработка семян препаратом Альбит, ТПС повышала полевую всхожесть семян на 6 %, а препаратом Новосил, ВЭ на 8 % в среднем за два года исследований. Альбит, ТПС оказал меньшее влияние на всхожесть в полевых условиях, также как и в лабораторных опытах. Обработка семян ячменя регуляторами роста прерывала их покой и активизировала процессы прорастания. Препараты стимулировали всхожесть зерна. Предпосевная обработка семян ячменя регуляторами роста растений Альбит, ТПС в дозе 1 мл/10 кг и Новосил, ВЭ в дозе 1 мл/10 кг способствовали росту урожайности культуры, что объясняется их высокой биологической активностью относительно иммунитета растений и стимуляции развития вегетативных и генеративных органов растений. Предпосевное использование препарата Новосил, ВЭ в дозе 1 мл/10 кг оказалось более эффективным.

Заключение. Результаты исследования по изучению влияния регуляторов роста на вегетацию растений ярового ячменя сорта Грейс в условиях Рязанской области за 2022-2023 гг. позволили выявить, что предпосевная обработка семенного материала препаратами Альбит, ТПС и Новосил, ВЭ улучшила его посевные качества и, как следствие, оказала влияние на продуктивность культуры. Регуляторы роста способствовали сокращению вегетационного периода ячменя, улучшению показателей структуры урожая и урожайности ячменя ярового сорта Грейс в условиях Рязанской области.

Ключевые слова: яровой ячмень, регуляторы роста, технология производства, семена, обработка

Для цитирования: Лупова Е.И., Вертелецкий А.И. Применение регуляторов роста в технологии выращивания ярового ячменя в условиях Рязанской области // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т. , №1. С. 46-53 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.43.81.007>

Original article

**THE USE OF GROWTH REGULATORS IN THE TECHNOLOGY OF GROWING SPRING BARLEY
IN THE RYAZAN REGION**

Lupova Ekaterina I.^{1✉}, Verteletsky Alexey I.²

^{1,2}Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹katya.lilu@mail.ru

²alexverteletski@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of this study was to study the use of growth regulators in the technology of growing spring double-row barley in the Ryazan region.

Methodology. Scientific research was carried out in 2022-2023 in the conditions of the Ryazan region on leached chernozems. The objects of research were double-row barley (*Hordeum sativum distichon*), grade Grace, growth regulators Albit, TPS and Novosil, VE. Field work was carried out in optimal agrotechnical terms in accordance with existing zonal recommendations. The predecessor of spring barley in the crop rotation is winter wheat. In field studies during the growing season, the dynamics of changes in the following indicators of spring barley plants were studied: field germination, number of seedlings, bushiness coefficient, number of stems, number of plants, plant safety for harvesting, plant height, ear length, phenological observations were carried out. The following indicators were calculated: weight of 1000 grains, size, nature, grain weight in an ear, yield. All studies were conducted according to standard methods.

Results.

Conclusion. As a result of the research, it was revealed that seed treatment with Albit, TPS increased field germination of seeds by 6 %, and with Novosil, VE by 8 % on average over two years of research. Albite, TPS had a lesser effect on germination in the field, as well as in laboratory experiments. The treatment of barley seeds with growth regulators interrupted their rest and activated the germination processes. The preparations stimulated the germination of the grain. Pre-sowing treatment of barley seeds with plant growth regulators Albit, TPS at a dose of 1 ml / 10 kg and Novosil, VE at a dose of 1 ml / 10 kg contributed to an increase in crop yield, which is explained by their high biological activity relative to plant immunity and stimulation of the development of vegetative and generative organs of plants. The pre-sowing use of the drug Novosil, VE in 1 ml / 10 kg proved to be more effective.

Key words: spring barley, growth regulators, production technology, seeds, processing

For citation: Lupova E.I., Verteletsky A.I. Application of growth regulators in the technology of growing spring barley in the Ryazan region // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 46-53 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.43.81.007>

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья УДК

636.2.034:631.17

DOI: 10.36508/RSATU.2024.83.84.008

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УПИТАННОСТИ КОРОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДДЕРЖАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ

Рифат Зайнидинович Садиков^{1✉}, Нина Ивановна Морозова², Рустам Ринатович Садиков³, Игорь Александрович Морозов⁴, Фаррух Атауллахович Мусаев⁵

^{1,2,3,4,5}ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹rifat.sadikov@delaval.com

²n.morozova53@yandex.ru

³rustam.sadikov.97@mail.ru

⁴igor.mor@rgatu.ru

⁵musaev@rgatu.ru

Аннотация. Система автоматического определения упитанности коров является важным инструментом, который помогает фермерам и ветеринарам поддерживать оптимальное физиологическое состояние здоровья и продуктивности животных, а также оптимизировать питание и управление стадом.

Методология. Научно-хозяйственный опыт проводили на роботизированном комплексе в ООО «Вакинское Агро». В качестве объекта были коровы дойного стада голштинской породы и камера системы определения упитанности DeLaval BSC. Коров разделили по периодам лактации: от 0 до 100 дней; от 101 и до 200 дней; от 301 и более дней. Отдельно выделили коров, находящихся в сухостойном периоде. Животные при выходе из системы добровольного

доения поочередно проходили через автоматическую камеру упитанности DeLaval BCS. Камера сверху сканировала туловище коров. Результаты исследований по каждой корове, группе и стаду фиксировались и передавались в программу управления стадом DelPro.

Результаты. В результате экспериментальных исследований проведена автоматическая и визуальная оценка упитанности 68 коров на разных фазах лактации и сухостойного периода. По изменению упитанности коров и надоя проведено выявление субклинического кетоза.

В результате сравнения автоматической и визуальной оценки упитанности были выявлены незначительные отклонения в балльной оценке коров в контрольной группе и в опытной группе. В период отела коров и до 100 дней лактации балльная оценка находилась в пределах нормы и составила 3,23 балла при норме 3,5 -4,0. В середине лактации от 201 дня и до 300 дня – 3,15-3,42 балла при норме 3,0-3,25 балла. В сухостойный период упитанность оценивалась в 3,57 балла при норме 3,5-4,0 балла. При помощи камеры упитанности DeLaval BCS провели выявление субклинического кетоза. Наибольший процент коров, выявленных с кетозом, находился в диапазоне от 11-го до 20-го дня лактации. Потеря молочной продуктивности составила до 15% в сравнении с предыдущими днями.

Заключение. В ходе исследования было установлено, что регулярная автоматическая оценка и оптимизация упитанности скота помогает сельскохозяйственным предприятиям проводить своевременную оценку и необходимую и правильную коррекцию упитанности коров за счет рационального кормления, повышать молочную продуктивность и сокращать случаи заболевания коров болезнями обмена веществ и кетозом.

Ключевые слова: упитанность коров, шкала упитанности, автоматизированная система определения упитанности, камера DeLaval BCS, балл упитанности коров, молочная продуктивность, кетоз.

Для цитирования: Садиков Р.З., Морозова Н.И., Садиков Р.Р., Морозов И.А., Мусаев Ф.А. Система автоматического определения упитанности коров инструмент поддержания оптимального физиологического состояния и здоровья коров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, г. Рязань. 2024, Т. 16. № 1. С. 54-61 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.83.84.008>

Original article

THE SYSTEM OF AUTOMATIC DETERMINATION OF FATNESS OF COWS AS A TOOL FOR MAINTAINING OPTIMAL PHYSIOLOGICAL HEALTH AND PRODUCTIVITY

Rifat Z. Sadikov^{1✉}, Nina I. Morozova², Rustam R. Sadikov³, Igor A. Morozov⁴, Farrukh A. Musaev⁵

^{1,2,3,4,5}Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹rifat.sadikov@delaval.com

²n.morozova53@yandex.ru

³rustam.sadikov.97.@mail.ru

⁴igor.mor@rgatu.ru

⁵musaev@rgatu.ru

Annotation. The automatic cow fatness detection system is an important tool that helps farmers and veterinarians maintain optimal physiological health and productivity of animals, as well as optimize nutrition and herd management.

Problem and purpose. The aim of the study was to determine the fatness of cows using the automatic DeLaval BCS system, its relationship with the physiological processes of cows and an operational assessment of the condition of the herd.

Methodology. The scientific and economic experiment was carried out on a robotic complex in LLC "Vakinskoe Agro". The object was the cows of the Holstein dairy herd and the camera of the DeLaval BSC fatness detection system. Cows were divided by lactation periods: from 0 to 100 days; from 101 to 200 days; from 301 and more days. Cows that are in the dry period were singled out separately. Upon exiting the voluntary milking system, the animals alternately passed through the automatic fatness chamber of the DeLaval BCS. The camera from above scanned the cows' torso. The research results for each cow, group and herd were recorded and transmitted to the DelPro herd management program.

Results. As a result of experimental studies, an automatic and visual assessment of the fatness of 68 cows at different phases of lactation and the dry period was carried out. By changing the fatness of cows and milk yield, subclinical ketosis was detected.

As a result of comparing the automatic and visual assessment of fatness, minor deviations in the score of cows in the control group and in the experimental group were revealed. During the calving period of cows and up to 100 days of lactation, the score was within the normal range and amounted to 3.23 points with

a norm of 3.5 -4.0. In the middle of lactation from 201 days to 300 days – 3.15-3.42 points with a norm of 3.0-3.25 points. During the dry period, fatness was estimated at 3.57 points with a norm of 3.5-4.0 points. With the help of the DeLaval BCS fatness camera, subclinical ketosis was detected. The largest percentage of cows identified with ketosis ranged from the 11th to the 20th day of lactation. The loss of milk productivity was up to 15% compared to the previous days.

Conclusion. During the study, it was found that regular automatic assessment and optimization of fatness of livestock helps agricultural enterprises to carry out timely assessment and necessary and correct correction of fatness of cows through rational feeding, increase milk productivity and reduce cases of cows with metabolic diseases and ketosis.

Key words: fatness of cows, fatness scale, automated fatness detection system, DeLaval BCS camera, fatness score of cows, milk productivity, ketosis.

For citation: Sadikov R.Z., Morozova N.I., Sadikov R.R., Morozov I.A., Musaev F.A. The system of automatic determination of fatness of cows is a tool for maintaining optimal physiological health and productivity // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 54-61 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2024.83.84.008](https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.83.84.008)

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 637.115/636.034

DOI: 10.36508/RSATU.2024.51.76.009

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ДОИЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

Рустам Ринатович Садиков^{1✉}, Игорь Александрович Морозов², Рифат Зайнидинович Садиков³, Нина Ивановна Морозова⁴, Фаррух Атауллахович Мусаев⁵

^{1,2,3,4,5}ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹rustam.sadikov.97@mail.ru

²igor.mor@rgatu.ru

³rifat.sadikov@delaval.com

⁴n.morozova53@yandex.ru

⁵musaev@rgatu.ru

Проблема и цель. Целью исследования явилось изучение факторов, влияющих на производительность роботизированных доильных станций и разработка мероприятий по повышению их производительности и эффективности.

Методология. Научно-хозяйственный опыт проводили на роботизированном комплексе в ООО «Вакинское Агро». В качестве объекта были коровы дойного стада голштинской породы и роботизированные станции. Основные параметры производительности изучали на 24 роботах. Потенциальным фактором повышения эффективности работы роботов явилось время выхода коров после доения. Для решения проблемы была проведена модернизация и установка выгонщика. После доения коров кормушка убиралась, открывались ворота робота, фотодатчик сверху фиксировал положение коров в работе, включалось реле времени на 3-5 сек и открывался пневматический клапан. Трубка выгонщика, свисающая над крестцом животных, хлопывала коров с большой амплитудой и выгоняла их. Фотодатчик выключал пневматический клапан. Время выхода коров из робота сократилось на 60 %. Результаты исследований фиксировались и передавались в программу управления стадом DelPro..

Результаты. В результате экспериментальных исследований проведено изучение факторов, влияющих на производительность роботизированных доильных станций, и разработаны мероприятия по повышению их производительности и эффективности. По результатам наших исследований суточный валовый надой в расчете на один робот составил 1896 кг. Частота доения характеризует эффективность использования роботизированной системы и интервал доения коров, она составила 2,6 раза. Анализ среднего времени по процессам доения показал, что общее время доения коров составляло 7,3-9,2 минуты. На доение коров приходилось в среднем 5,4 минуты или 66 % от общего времени доения. Выход животных из робота в среднем составлял 24,6 секунды и явился потенциальным фактором повышения производительности робота. Для повышения производительности роботов нами была проведена модернизация и установка выгонщика. Время на выход коров из робота сократилось на 15,3 секунды или 60 %, увеличилась доходность доильных станций за счет дополнительных доений, увеличения количества дойных коров на 3 головы, молока на 99 литров. В расчете на

24 робота можно получить 2376 литров молока в сутки или 71 280 литров в месяц и получить прибыль в размере 641 520 рублей в месяц или 7 698 240 рублей в год.

Заключение. В ходе исследования было установлено, что анализ параметров доения коров на роботизированных доильных станциях, своевременная коррекция и оптимизация процессов доения коров позволяют повысить их производительность и увеличить экономическую эффективность производства высококачественного молока.

Ключевые слова: коровы, голштинская порода, надой молока, роботизированная доильная станция, роботы

Для цитирования: Садиков Р.Р., Морозов И.А., Садиков Р.З., Морозова Н.И., Мусаев Ф.А. Повышение производительности роботизированных доильных станций. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, г. Рязань. 2024, Т. 16. № 1. С. 62-70 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.51.76.009>

Original article

IMPROVING THE PERFORMANCE OF ROBOTIC MILKING STATIONS

Rustam R. Sadikov^{1✉}, Igor A. Morozov², Rifat Z. Sadikov³, Nina I. Morozova⁴, Farrukh A. Musaev⁵

^{1,2,3,4,5} Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹rustam.sadikov.97. @mail.ru

²igor.mor@rgatu.ru

³rifat.sadikov@delaval.com

⁴n.morozova53@yandex.ru

⁵musaev@rgatu.ru

Problem and purpose. The aim of the study was to study the factors affecting the performance of robotic milking stations and to develop measures to improve their productivity and efficiency.

Methodology. The scientific and economic experiment was carried out on a robotic complex in LLC "Vakinskoe Agro". The object was cows of the Holstein dairy herd and robotic stations. The main performance parameters were studied on 24 robots. A potential factor in improving the efficiency of robots was the time of cows' exit after milking. To solve the problem, an upgrade and installation of a distiller was carried out. After milking the cows, the feeder was removed, the robot gate opened, the photo sensor from above fixed the position of the cows in the robot, the time relay turned on for 3-5 seconds and the pneumatic valve opened. The drover's tube, hanging over the animals' rump, patted the cows with great amplitude and drove them out. The photo sensor turned off the pneumatic valve. The time for cows to exit the robot has been reduced by 60%. The research results were recorded and transmitted to the DelPro herd management program.

Results. As a result of experimental studies, the factors affecting the performance of robotic milking stations have been studied, and measures have been developed to improve their productivity and efficiency. According to the results of our research, the daily gross yield per robot was 1,896 kg. The frequency of milking characterizes the efficiency of using a robotic system and the milking interval of cows, it was 2.6 times. An analysis of the average milking time showed that the total milking time of cows was 7.3 - 9.2 minutes. Milking cows accounted for an average of 5.4 minutes, or 66 % of the total milking time. The output of animals from the robot averaged 24.6 seconds and was a potential factor in improving the robot's performance. To increase the productivity of robots, we have upgraded and installed a driver. The time for cows to exit the robot was reduced by 15.3 seconds or 60 %, and the profitability of milking stations increased due to additional

Conclusion. During the study, it was found that the analysis of cow milking parameters at robotic milking stations, timely correction and optimization of cow milking processes can increase their productivity and increase the economic efficiency of high-quality milk production.

Key words: cows, Holstein breed, milk production, robotic milking station, robots.

For citation: Sadikov R.R., Morozov I.A., Sadikov R.Z., Morozova N.I., Musaev F.A. Increasing the productivity of robotic milking stations. // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 62-70 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.51.76.009>

Научная статья
УДК 36: 618 + 615.036.8
DOI: 10.36508/RSATU.2024.52.56.010

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТОВ СЕРИЙ PREVENTION И SALUS В РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Владимир Григорьевич Семенов^{1✉}, Светлана Геннадиевна Кондручина²

^{1,2} ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», г. Чебоксары, Россия

¹semenov_v.g@list.ru

²svetlana-kondruchina@yandex.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Целью настоящей работы явилось ветеринарно-гигиеническое обоснование иммунопрофилактики организма крупного рогатого скота биопрепаратами нового поколения серий Prevention и Salus в реализации воспроизводительных и продуктивных качеств.

Методология. Научно-исследовательская работа проведена в период с 2007 по 2023 годы и состояла из 3 этапов. Объектами исследования были коровы, находящиеся в периодах сухостоя, новотельности и лактации, полученные от них телята с рождения до достижения возраста 540 суток, импортируемые из Беларуси нетели. В ходе научных исследований нами изучены показатели крови, иммунореактивность животных за 35-30, 15-10 и 10-5 суток до отела, а также через 3-5 суток после отела. У белорусских нетелей, кроме этого, проанализирован профиль крови до транспортировки и после, обследованы репродуктивные органы после отела, количество и качество полученного молока. У телят были изучены обособности роста, заболеваемости и сохранности, физиологические данные, картина крови, состояние резистентности организма на 1-, 15-, 30-, 60-, 90-, 120-, 150-, 180-е, а у молодяка – на 360- и 540-е сутки жизни с использованием стандартных методических приемов. Исследования проведены при применении разработанных препаратов Prevention-N-C, Prevention-N-E, Salus-PE и Salus-EG за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела, телятам на 2-3 и 7-9 сутки после рождения, нетелям за 7 суток до и на 2 сутки после транспортировки, а также предложены сеансы электропунктуры новотельным коровам по 15 минут с интервалом 48 часов при помощи прибора Вокал-В.

Результаты. Установлено, что предлагаемые биопрепараты предотвращают транспортный стресс и способствуют избирательной мобилизации биоресурсного потенциала производственных и продуктивных качеств коров в периодах сухостоя, новотельности и лактации, полученных от них телят с рождения до достижения возраста 540 суток и импортируемых нетелей, улучшению морфологической и биохимической картины крови, стимуляции активности обмена веществ, клеточных и гуморальных звеньев неспецифической резистентности организма.

Заключение. На основании многолетних исследований нами дано ветеринарно-гигиеническое обоснование иммунопрофилактики организма крупного рогатого скота биопрепаратами нового поколения серий Prevention и Salus в реализации воспроизводительных и продуктивных качеств.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, иммуностропные препараты, иммунитет, Prevention-N-C, Prevention-N-E, Salus-PE, Salus-EG.

Для цитирования: Семенов В.Г., Кондручина С.Г. Эффективность биопрепаратов серий Prevention и Salus в реализации воспроизводительных и продуктивных качеств крупного рогатого скота // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024 Т. 16. № 1. С.71-79 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.52.56.010>

Original article

THE EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PRODUCTS OF THE PREVENTION AND SALUS SERIES IN THE REALIZATION OF REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE QUALITIES OF CATTLE

Vladimir G. Semenov^{1✉}, Svetlana G. Kondruchina²

^{1,2}Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russia

¹semenov_v.g@list.ru

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of this work was the veterinary and hygienic justification of immunoprophylaxis of the body of cattle with new generation biopreparations of the Prevention and Salus series in the realization of reproductive and productive qualities.

Methodology. The research work was carried out in the period from 2007 to 2023 and consisted of 3 stages. The objects of the study were cows in the periods of deadwood, newness and lactation, calves received from them from birth to the age of 540 days, imported heifers from Belarus. In the course of scientific research, we studied the blood parameters and immunoreactivity of animals 35-30, 15-10 and 10-5 days before calving, as well as 3-5 days after calving. In addition, the bioamine profile of the blood of Belarusian heifers was analyzed before and after transportation, the reproductive organs after calving, the quantity and quality of the milk received were examined. In calves, the conditions of growth, morbidity and preservation, physiological data, blood picture, and the state of resistance of the body to 1-, 15-, 30-, 60-, 90-, 120-, 150-, 180- e, and in young animals – on the 360th and 540th day of life with using standard methodological techniques. The studies were carried out using the developed drugs Prevention-N-C, Prevention-N-E, Salus-PE and Salus-EG on the 45-40, 25-20 and 15-10 days before calving, calves on 2-3 and 7-9 days after birth, heifers 7 days before and 2 days after transportation, and electropuncture sessions were offered to new-bodied cows for 15 minutes with an interval of 48 hours using the Vocal-V device.

Results. It has been established that the proposed biologics prevent transport stress and contribute to the selective mobilization of the bioresource potential of production and productive qualities of cows in the periods of deadwood, newness and lactation, calves obtained from them from birth to the age of 540 days and imported heifers, improve the morphological and biochemical picture of blood, stimulate metabolic activity, cellular and humoral links of nonspecific resistance the body.

Conclusion. Based on many years of research, we have given a veterinary and hygienic justification for immunoprophylaxis of the bovine body with new generation biopreparations of the Prevention and Salus series in the implementation of reproductive and productive qualities.

Key words: cattle, immunotropic drugs, immunity, Prevention-N-C, Prevention-N-E, Salus-PE, Salus-EG.

For citation: Semenov V. G., Kondruchina S. G. The effectiveness of biopreparations of the prevention and salus series in the realization of reproductive and productive qualities of cattle. // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 71-79 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.52.56.010>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 355.751

DOI: 10.36508/RSATU.2024.67.36.011

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ И ГРАНУЛИРОВАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ БЕЛКОВО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Алексей Николаевич Гринюк¹, Евгений Николаевич Неверов^{2✉}, Роман Алексеевич Ворошилин³, Ирина Вадимовна Тимошук⁴

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия

¹jettastream@inbox.ru

²neverov42@mail.ru

³rom.vr.22@mail.ru

⁴irina_190978@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Кормопроизводство является важнейшей отраслью сельскохозяйственного производства, которое должно соответствовать определенным требованиям, дающим возможность получения качественной и безопасной продукции АПК как на этапе самого производства, так и на этапе кормления животных. Актуальной проблемой в данной сфере является обеспечение безопасности производимых кормов, в связи с чем современными учеными и производственными организациями проводятся исследования по подбору и разработке технологий кормопроизводства. Целью данной работы является сравнительная

оценка влияния технологии экструдирования и гранулирования на показатели качества и безопасность кормов на примере производства белково-минеральной кормовой добавки.

Методология. В качестве объектов исследования выступала разработанная смесь компонентов для производства смешанной и гранулированной кормовой добавки. Для исследований применялись установки по экструдированию и гранулированию компонентов. Определение показателей качества и безопасности проводили по общепринятым стандартным методикам.

Результаты. В ходе проведенных исследований установлено, что предлагаемые технологические режимы обработки кормов не влияют на снижение показателей массовой доли протеина, фосфора и кальция. При этом отмечено сниженное содержание массовой доли влаги в кормах, которое составляло 8,8 %. Предлагаемая технология позволит снизить продуктивное развитие микробной обсемененности в гранулированном корме, что способствует продлению срока хранения кормов.

Заключение. Полученные результаты позволили дать оценку влияния технологии экструдирования и гранулирования на показатели качества и безопасности белково-минеральной кормовой добавки, обосновать целесообразность применения предлагаемых способов и параметров для обеспечения безопасности кормопроизводства

Ключевые слова: гранулирование, корма, пищевая ценность, зерносмесь, белковая добавка, минеральная добавка

Для цитирования: Гринюк А. Н., Неверов Е. Н., Ворошилин Р. А., Тимощук И. В. Оценка влияния технологии экструдирования и гранулирования на показатели качества и безопасность белково-минеральной кормовой добавки // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т16, №1. С. 80-86 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.67.36.011>

Финансирование: Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации по государственной поддержке молодых российских ученых – кандидатов наук (МК-4035.2022.4).

Original article

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF TECHNOLOGY OF EXTRUDING AND GRANULATION ON THE QUALITY AND SAFETY OF PROTEIN AND MINERAL FEED ADDITIVE

Alexey N. Grinyuk¹, Evgeny Ni. Neverov^{2✉}, Roman A. Voroshilin², Irina V. Timoshchuk⁴

^{1,2,3,4}Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

¹jettastream@inbox.ru

²neverov42@mail.ru

³rom.vr.22@mail.ru

⁴irina_190978@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. Feed production is the most important branch of agricultural production, which must meet certain requirements, making it possible to obtain high-quality and safe agricultural products, both at the stage of production itself and at the stage of animal feeding. An urgent problem in this area is to ensure the safety of produced feed. In this connection, modern scientists and industrial organizations conduct research on the selection and development of fodder production technologies. The purpose of this work is a comparative assessment of the impact of extrusion and granulation technology on the quality and safety of feed on the example of the production of a protein-mineral feed additive.

Methodology. The objects of study were the developed mixture of components for the production of mixed and granulated feed additives. For research, installations for extruding and granulating components were used. Determination of quality and safety indicators was carried out according to generally accepted standard methods.

Results. In the course of the conducted studies, it was found that the proposed technological modes of feed processing do not affect the decrease in the mass fraction of protein, phosphorus and calcium. At the same time, a reduced content of mass milk yield and moisture in feed was noted, which amounted to 8.8%. The proposed technology will reduce the productive development of microbial contamination in granular feed, which helps to extend the shelf life of feed.

Conclusion. The results obtained made it possible to assess the impact of extrusion and granulation technology on the quality indicators and safety of the protein-mineral feed additive, to substantiate the feasibility of using the proposed methods and parameters to ensure the safety of feed production.

Key words: granulation, feed, nutritional value, grain mixture, protein supplement, mineral supplement

For citation: Grinyuk A. N., Neverov E. N., Voroshilin R. A., Timoshchuk I.V. Evaluation of the influence of technology of extruding and granulation on the quality and safety of protein and mineral feed additive // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2024. Vol. 16, No. 1, P. 80-86 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2024.67.36.011](https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.67.36.011)

Financing: The work was carried out within the framework of the grant of the President of the Russian Federation for state support of young Russian scientists - candidates of science (МК-4035.2022.4).

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.316.22

DOI: 10.36508/RSATU.2024.45.52.012

АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЖЕСТКОСТЬЮ КРЕПЛЕНИЯ РАБОЧИХ СЕКЦИЙ ЧИЗЕЛЬНО-ДИСКОВОГО ОРУДИЯ

Данияр Саматович Губайдулин¹, Дмитрий Сергеевич Гапич², Вадим Андреевич Моторин³

^{1,2,3} ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, Россия

^{1,2} Gds-08@mail.ru

³ vmotorin001@yandex.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Рабочие секции почвообрабатывающих орудий, нагружаясь в процессе работы переменным сопротивлением почвы, совершают вынужденные колебания. Это влияет на характер протекания процесса разрушения почвы, что приводит к снижению тягового сопротивления почвообрабатывающего орудия. Цель исследования – изучить возможности активации рабочих секций почвообрабатывающих орудий, имеющих в конструкции крепления упругую связь.

Методология. Методы исследования базируются на анализе конструкторских особенностей крепления рабочих секций чизельно-дискового агрегата к раме. Теоретические методы исследования базируются на применении основ теории автоматического управления техническими системами. Для работы предлагаемой адаптивной системы необходимо выполнить следующие этапы. 1. Тензометрирование секции чизеля. Штатная конструкция чизельной секции комплектуется датчиком ускорения (акселерометром), позволяющим в процессе работы фиксировать значения ускорения секции в продольном горизонтальном направлении. 2. Установка узла манометра с гидравлическим краном, оборудованным системой сервопривода. Используется штатный узел, в конструкцию которого добавлен сервопривод типа Ya-AVO01. 3. Установка системы управления, состоящей из блока питания, микроконтроллера типа ESP8266.

Результаты. На основании анализа гидравлической схемы управления рабочими секциями чизельно-дискового агрегата предложена адаптивная система управления жесткостью крепления рабочих секций к раме орудия, включающая в себя: блок питания; микроконтроллер типа ESP8266; узел манометра с гидравлическим краном, оборудованным системой сервопривода типа Ya-AVO01E; секцию чизеля, оборудованную датчиком ускорения (акселерометром). Предлагаемая система позволяет проводить автоматическую настройку рабочих секций ЧДА на резонансный режим работы и поддерживать данный режим при изменяющихся физико-механических характеристиках почвенного фона.

Заключение. Предлагаемая система позволяет проводить автоматическую настройку рабочих секций ЧДА на резонансный режим работы и поддерживать данный режим при изменяющихся физико-механических характеристиках почвенного фона.

Ключевые слова: чизельно-дисковый агрегат, рабочая секция чизельного плуга, резонансный режим работы чизельной секции, тяговое сопротивление чизельной секции

Для цитирования: Губайдулин Д.С., Гапич Д.С., Моторин В.А. Адаптивная система управления жесткостью крепления рабочих секций чизельно-дискового орудия // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т. 16, № 1 С. 87-94 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2024.45.52.012](https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.45.52.012)

ADAPTIVE RIGIDITY CONTROL SYSTEM FOR FIXING WORKING SECTIONS CHISEL DISK TOOL

Daniyar S. Gubaidulin¹, Dmitry S. Gapich^{2✉}, Vadim A. Motorin³

^{1,2,3} Volgograd State Agrarian University, Volgograd

^{1,2} Gds-08@mail.ru

³ vmotorin001@yandex.ru

Annotation.

The problem and purpose. The working sections of tillage implements, loaded with variable soil resistance during operation, make forced fluctuations. This affects the nature of the process of soil destruction, which leads to a decrease in the traction resistance of the tillage tool. The purpose of the study is to study the possibilities of activating the working sections of tillage tools that have an elastic connection in the fastening structure.

Methodology. The research methods are based on the analysis of the design features of fastening the working sections of the chisel-disk unit to the frame. Theoretical research methods are based on the application of the fundamentals of the theory of automatic control of technical systems.

For the proposed adaptive system to work, the following steps must be performed. 1.tenzometry of the chisel section. The standard design of the chisel section is equipped with an acceleration sensor (accelerometer), which allows you to record the acceleration values of the section in the longitudinal horizontal direction during operation.2.Installation of a pressure gauge assembly with a hydraulic crane equipped with a servo system. A standard node is used, in the design of which a Ya-AVO01. 3 type servo is added. Installation of a control system consisting of a power supply unit, an ESP8266 type microcontroller, Figure 4.

Results. Based on the analysis of the hydraulic control scheme of the working sections of the chisel-disk unit, an adaptive control system for the rigidity of fastening the working sections to the gun frame is proposed, including: a power supply unit, an ESP8266 microcontroller, a pressure gauge assembly with a hydraulic crane equipped with a Ya-AVO01 servo system, a chisel section equipped with an acceleration sensor (accelerometer). The proposed system allows automatic adjustment of the working sections of the BDA to the resonant mode of operation, and to maintain this mode with changing physical and mechanical characteristics of the soil background.

Conclusion. The proposed system allows automatic adjustment of the working sections of the BDA to the resonant mode of operation, and to maintain this mode with changing physical and mechanical characteristics of the soil background.

Key words: chisel-disk unit, working section of chisel plow, resonant mode of operation of chisel section, traction resistance of chisel section

For citation: Gubaidulin D.S., Gapich D.S., Motorin V.A. Adaptive Rigidity Control system for fixing working sections of chisel-disc guns // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 87-94 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.45.52.012>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 629.014.7

DOI: 10.36508/RSATU.2024.82.94.013

МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРОЙ МАШИНОТРАКТОРНОГО ПАРКА НА БАЗЕ ДИСКРЕТНЫХ ФОРМ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТО И ТР

Отари Назирович Дидманидзе¹, Мария Юрьевна Карелина^{2✉}, Борис Борисович Сидоров³.

¹ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия

^{2,3} Научно-исследовательский институт государственной политики и управления отраслевой экономикой ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Россия

¹ didmanidze@rgau-msha.ru

² karelinamu@mail.ru

³ bbs101973@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. В данном исследовании основное внимание было сосредоточено на разработке методики управления возрастной структурой МТП, которая учитывает работоспособность техники и предпочтения пользователей. Для того чтобы анализировать и обновлять данные по обслуживанию и ремонту МТП, применена дискретная математическая модель, формирующая комплексные оценки его надежности.

Оценочные показатели строятся на основе показателей эффективности эксплуатации техники. В условиях, когда точность прогнозов осложнена множеством факторов, для выработки оптимальных управленческих решений применяются математические инструменты, специально предназначенные для работы в неопределенных условиях.

Исследование привело к созданию новой методики управления МТП, сосредоточенной на учете потребительских качеств техники и направленной на улучшение ее качества, через оптимизацию его возрастного состава.

Методология. Для достижения цели проведен всесторонний анализ. В его рамках было изучено, насколько оптимально модель стохастического списания соотносится с условиями активного использования МТП. Также она сопоставлена с моделью, основанной на непрерывных расчетах, и принята во внимание задача с учетом нескольких критериев.

Результаты. Анализ подтвердил превосходство дискретной модели списания в контексте регулирования состава машинотракторного парка, особенно при его активном использовании. Этот метод предоставляет возможность более детально анализировать эксплуатационные нагрузки и способствует максимально эффективному распределению доступных ресурсов.

Заключение. Таким образом, модель дискретного списания является предпочтительным вариантом управления возрастной структурой МТП в сельском хозяйстве, обеспечивая эффективное его использование при оптимизации процессов эксплуатации.

Ключевые слова: коэффициент технического использования, машинотракторный парк, дискретная функция, непрерывная функция, многокритериальная задача

Для цитирования: Дидманидзе О.Н., Карелина М.Ю., Сидоров Б.Б., Методика управления возрастной структурой МТП на базе дискретных форм представления показателей ТО и ТР. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024.Т.16, №1, С. 95-100 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.82.94.013>

Original article

METHOD OF MANAGING THE AGE STRUCTURE OF THE MACHINE AND TRACTOR FLEET BASED ON DISCRETE FORMS OF REPRESENTATION OF MAINTENANCE AND TRACTOR INDICATORS

Otari N. Didmanidze¹, Maria Yu. Karelina^{2✉}, Boris B. Sidorov³

¹RGAU-MSHA named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russia

^{2,3}Research Institute of State Policy and Sectoral Economic Management of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State University of Management", Moscow, Russia

¹ didmanidze@rgau-msha.ru

² karelinamu@mail.ru

³ bbs101973@mail.ru

Annotation.

Problem and purpose. In this study, the main attention was focused on developing a methodology for managing the age structure of MTP, which takes into account the performance of the equipment and user preferences. In order to analyze and update data on the maintenance and repair of transport equipment, a discrete mathematical model is used to form complex assessments of its reliability. Estimated indicators are based on performance indicators of equipment operation. In conditions where the accuracy of forecasts is complicated by many factors, mathematical tools specially designed to work in uncertain conditions are used to develop optimal management decisions. The research led to the creation of a new methodology for managing transport equipment, focused on taking into account the consumer qualities of equipment and aimed at improving its quality, through optimizing its age composition.

Methodology. To achieve the goal, a comprehensive analysis was carried out. Within its framework, it was studied how optimally the stochastic write-off model correlates with the conditions of active use of transport and transport services. It is also compared with a model based on continuous calculations and a multi-criteria problem is taken into account.

Results. The analysis confirmed the superiority of the discrete write-off model in the context of regulating the composition of the machine and tractor fleet, especially when it is actively used. This method provides the ability to analyze operational loads in more detail and promotes the most efficient allocation of available resources.

Conclusion. Thus, the discrete write-off model is the preferred option for managing the age structure of MTP in agriculture, ensuring its effective use in optimizing operating processes.

Key words. technical utilization coefficient, machine and tractor fleet, discrete function, continuous function, multicriteria problem

For citation. Didmanidze O.N., Karelina M.Yu., Sidorov B.B., Methodology for managing the age structure of MTP based on discrete forms of representation of maintenance and tractor indicators. // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 95-100 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.82.94.013>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.252

DOI: 10.36508/RSATU.2024.62.60.014

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ТЕХНИКИ К ХРАНЕНИЮ

Константин Александрович Забара^{1✉}, Вячеслав Викторович Терентьев², Виталий Александрович Киселев³

^{1,2,3} ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹ zabara78@yandex.ru

² vvt62ryazan@yandex.ru

³ oap.kafedra@yandex.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Загрязнение сельскохозяйственной техники в процессе производства растениеводческой продукции существенно снижает эксплуатационную надежность машин. Для снижения негативного воздействия частиц загрязнения на работу машин в сельском хозяйстве необходимо создать условия для их качественной очистки как в эксплуатационный период, так и в период длительного межсезонного хранения. Цель исследования – повышение качества очистки загрязненных поверхностей сельскохозяйственной техники путем разработки новых конструктивных решений абразивно-струйной обработки машин.

Методология. В исследовании представлен обзор различных способов очистки загрязненных поверхностей сельскохозяйственной техники. Для повышения качественных характеристик процесса очистки загрязненных поверхностей предлагается ряд конструктивных решений устройств для микроабразивной обработки сельскохозяйственной техники. Предлагаемая конструкция устройства для микроабразивной обработки сельскохозяйственной техники с возможностью регулировки угла наклона выходного сопла позволит обеспечить очистку труднодоступных участков машин, а применение для микроабразивной обработки защитного экрана позволит повысить безопасность и удобство выполнения данной технологической операции.

Результаты. Конструкция экспериментального устройства пистолетного типа для микроабразивной обработки сельскохозяйственной техники с возможностью регулировки угла наклона выходного сопла запатентована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (патент на полезную модель № 216615). Конструкция экспериментального устройства пистолетного типа для микроабразивной обработки с защитным экраном запатентована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (патент на полезную модель № 216616).

Заключение. Надежность работы сельскохозяйственной техники в эксплуатационный период зависит от надлежащего проведения технического обслуживания машин. Качественное выполнение обслуживания практически невозможно без предварительной тщательной очистки техники от различного рода загрязнений. Представленные конструктивные решения позволят не только добиться повышения качества очистки загрязненных поверхностей машин за счет удаления грязи из труднодоступных мест, но и снизить концентрацию вредных продуктов очистки в окружающем воздухе, что обеспечит улучшение условий труда оператора.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, загрязнение, очистка, устройство, абразивно-струйная микрообработка

Для цитирования: Забара К.А., Терентьев В.В., Киселев В.А. Совершенствование технологического процесса подготовки техники к хранению // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т 16, № 1, С. 101-113 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.62.60.014>

Original article

IMPROVING THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF PREPARING MACHINES FOR STORAGE

Konstantin A. Zabara^{1✉}, Vyacheslav V. Terentyev², Vitaliy A. Kiselev³

^{1,2,3} Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹zabara78@yandex.ru

²vvt62ryazan@yandex.ru

³oap.kafedra@yandex.ru

Abstract.

Problem and purpose. Contamination of agricultural machinery during the production of crop products significantly reduces the operational reliability of machines. To reduce the negative impact of pollution particles on the operation of machines in agriculture, it is necessary to create conditions for its high-quality cleaning both during the operational period and during long-term off-season storage. The purpose of the study was to improve the quality of cleaning contaminated surfaces of agricultural machinery by developing new design solutions for abrasive flow machining of machines.

Methodology. The study provides an overview of various methods for cleaning contaminated surfaces of agricultural machinery. To improve the quality characteristics of the process of cleaning contaminated surfaces, a number of design solutions for devices for micro abrasive processing of agricultural machinery are proposed. The proposed design of the device for micro abrasive processing of agricultural machinery with the ability to adjust the angle of inclination of the outlet nozzle will allow cleaning hard-to-reach areas of machines, and the use of a protective screen for micro abrasive processing will improve the safety and convenience of this technological operation.

Results. The design of an experimental pistol-type device for micro abrasive processing of agricultural machinery with the possibility to adjust the angle of inclination of the outlet nozzle is patented by the Federal Service for Intellectual Property (utility model patent No. 216615). The design of an experimental pistol-type device for micro abrasive machining with a protective screen is patented by the Federal Service for Intellectual Property (utility model patent No. 216616).

Conclusion. The reliability of the agricultural machinery during the operational period depends on the proper maintenance of the machines. High-quality maintenance is almost impossible without preliminary thorough cleaning of equipment from various kinds of contaminants. The presented design solutions will not only improve the quality of cleaning contaminated surfaces of machines by removing dirt from hard-to-reach places, but also reduce the concentration of harmful cleaning products in the ambient air, which will improve the working conditions of the operator.

Key words: agricultural machinery, pollution, cleaning, device, abrasive flow micro machining

For citation: Zabara K.A., Terentyev V.V., Kiselev V.A. Improving the technological process of preparing machines for storage // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2024. Vol. 16, No. 1, P. 101-113 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.62.60.014>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.1.016: 631.151: 631.151

DOI: 10.36508/RSATU.2024.80.18.015

О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Наталья Алексеевна Костенко^{1✉}, Никита Михайлович Костенко², Александр Владимирович Шемякин³

^{1,2,3} ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹kn340010@yandex.ru

²nikitakosten@yandex.ru

³avtodor-dec@yml.ru

Аннотация.

Проблема и цель. В настоящее время в сельском хозяйстве имеется возможность получать большие объемы неструктурированных данных, однако не существует достаточного количества платформ для их накопления, систематизации и обработки. Имеется острая необходимость систематизации баз данных по продаже сельскохозяйственной продукции, запасных частей и расходных материалов сельскохозяйственной техники, оказанию различных услуг и сдаче в аренду техники и оборудования. Цель исследований – оценить возможность применения технологий Big Data для систематизации баз данных по продаже запасных частей и расходных материалов сельскохозяйственной техники.

Методология. В алгоритмах обработки больших данных в последнее время все чаще используют нейронные сети. Нейронная сеть строится из нейронов. Нейроны — это объекты, на вход которых подаются значения x_1, x_2, \dots, x_n , после чего внутри происходит ряд вычислений и на выходе получается значение y . В машинном обучении используют генетические алгоритмы. Данные алгоритмы основаны на теории эволюции и естественном отборе. В этих алгоритмах сначала вычисляется приспособленность нейронной сети, то есть ее способность выдавать необходимый нам результат, на основании чего происходит размножение нейронных сетей в несколько копий, при этом с каждой из них происходит мутация (т. е. изменение параметров нейронной сети).

Результаты. Использование технологий Big Data может повысить эффективность обработки данных, связанных с изучением снабжения запасными частями сельскохозяйственной техники.

Заключение. Использование технологий Big Data позволяет улучшить качество управления за счет, во-первых, предоставления информации в достаточном объеме, во-вторых, существенного удешевления сбора необходимой информации, а в третьих, упрощения сбора большого количества статистических данных по многим, не связанным между собой хозяйствам, что позволяет производить более качественные научные исследования.

Ключевые слова: Big Data, базы данных, алгоритмы, нейронные сети, градиентный спуск, кластеры

Для цитирования: Костенко Н.А., Костенко Н.М., Шемякин А.В. О применении технологий big data в сельском хозяйстве // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т16, №1. С. 114-118 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.80.18.015>

Original article

ABOUT APPLICATION OF BIG DATA TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

Natalia A. Kostenko^{1✉}, Nikita M. Kostenko², Alexander V. Shemyakin³

^{1,2,3} Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostycheva, Ryazan, Russia

¹kn340010@yandex.ru

²nikitakosten@yandex.ru

³avtodor-dec@yml.ru

Abstract.

Problem and purpose. Currently, in agriculture it is possible to obtain large volumes of unstructured data, but there are not enough platforms for their accumulation, systematization and processing. There is an urgent need to systematize databases on the sale of agricultural products, spare parts and consumables for agricultural machinery, the provision of various services and the rental of machinery and equipment. The purpose of the research is to evaluate the possibility of using Big Data technologies to systematize databases for the sale of spare parts and consumables for agricultural machinery.

Methodology. Neural networks have recently been increasingly used in big data processing algorithms. A neural network is built from neurons. Neurons are objects whose input is the values x_1, x_2, \dots, x_n , after which a series of calculations take place inside and the output is the value y . Machine learning uses genetic algorithms. These algorithms are based on the theory of evolution and natural selection. In these algorithms, the fitness of the neural network is first calculated, that is, its ability to produce the result we

need, on the basis of which the neural network is multiplied into several copies, with each of them undergoing a mutation (i.e., a change in the parameters of the neural network).

Results. The use of Big Data technologies can improve the efficiency of data processing related to the study of the supply of spare parts for agricultural machinery.

Conclusion. The use of Big Data technologies makes it possible to improve the quality of management by, firstly, providing information in sufficient volume, secondly, significantly reducing the cost of collecting the necessary information, and thirdly, by simplifying the collection of a large amount of statistical data on many unrelated farms, which allows for higher quality scientific research.

Key words: Big Data, databases, algorithms, neural networks, gradient descent, clusters

For citation: Kostenko N.A., Kostenko N.M., Shemyakin A.V. About application of big data technologies in agriculture // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol. 16, No. 1, P. 114-118 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.80.18.015>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.356.4

DOI: 10.36508/RSATU.2024.58.66.016

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В СОЕДИНЕНИИ «НИЗКОУГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ-КОМПОЗИТНЫЙ МАТЕРИАЛ» КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Михаил Юрьевич Костенко^{1✉}, Никита Сергеевич Жбанов², Алексей Дмитриевич Чернышев³, Наталья Алексеевна Костенко⁴, Антон Алексеевич Желтоухов⁵

^{1,4,5}ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

^{2,3}Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, г. Рязань, Россия

¹km340010@rambler.ru

²zbanovnikita25@gmail.com

³aa777aa62@yandex.ru

⁴kn340010@yandex.ru

⁵superrazor101@gmail.com

Аннотация.

Проблема и цель. Минимизировать отказы, а также повысить коррозионную стойкость рабочего органа возможно за счет его модернизации с применением новых технологий и моделей, а также современных инновационных материалов, имеющих наилучшие характеристики.

Методология. Для выполнения поставленной задачи было проведено исследование коррозионной стойкости сепарирующего рабочего органа картофелеуборочного копателя КТН-2В. Картофелеуборочный копатель, оснащенный прутковым полотном из композитного материала, эксплуатировался в хозяйствах ООО «Стенькино», ООО «Подсосенки» и ОАО «Авангард» в течение трех лет.

Результаты. Для минимизации коррозионных воздействий необходимо исключить свободное пространство внутри соединения композитного прутка с металлическим замком, что позволит избежать возникновения конденсата внутри замка и, как следствие, снизить коррозию элемента конструкции. Возможным является применение другого покрытия или другого способа крепления композитных прутков к резино-тканевым приводным ремням.

Заключение. Результаты исследования позволили увидеть полную картину поражения коррозией элементов конструкции, сопоставляя размерные характеристики коррозионного поражения на разных участках трубки замка композитных прутков.

Ключевые слова: композитные материалы, коррозия, картофелеуборочные машины

Для цитирования: Костенко М.Ю., Жбанов М. С., Чернышев А. Д., Костенко М. А., Желтоухов А.А. Исследование коррозионных процессов в соединении «низкоуглеродистая сталь-композитный материал» картофелеуборочных машин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024.Т16, №1, С. 119-124 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.58.66.016>

RESEARCH OF CORROSION PROCESSES IN THE “LOW CARBON STEEL-COMPOSITE MATERIAL” CONNECTION OF POTATO HARVESTERS

Mikhail Yu. Kostenko^{1✉}, Nikita S. Zhanov², Alexey D. Chernyshev³, Natalya A. Kostenko⁴, Anton A. Zheltoukhov⁵

^{1,4,5} Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

^{2,3} Ryazan Institute (branch) of Moscow Polytechnic University, Ryazan, Russia

¹km340010@rambler.ru

²zbanovnikita25@gmail.com

³aa777aa62@yandex.ru

⁴kn340010@yandex.ru

⁵superrazor101@gmail.com

Abstract.

Problem and purpose. It is possible to minimize failures and also increase the corrosion resistance of the working body through its modernization, using new technologies and models, as well as modern, innovative materials with the best characteristics.

Methodology. To accomplish this task, a study was carried out on the corrosion resistance of the separating working body of the KTN-2V potato harvester. A potato harvester equipped with a rod blade made of composite material was used on the farms of Stenkin LLC, Podsofenki LLC and Avangard JSC for three years.

Results. To minimize the corrosive effects, it is necessary to eliminate free space inside the connection of the composite rod with the metal lock, which will avoid the occurrence of condensation inside the lock and, as a result, reduce corrosion of the structural element. It is possible to use a different coating or a different method of attaching composite rods to rubber-fabric drive belts.

Conclusion. The results of the study made it possible to see the full picture of corrosion damage by comparing the dimensional characteristics of corrosion damage in different sections of the lock tube of composite rods.

Key words: composite materials, corrosion, potato harvesters

For citation: Kostenko M.Yu., Zhanov M.S., Chernyshev A.D., Kostenko M.A., Zheltoukhov A.A. Research of corrosion processes in the “low carbon steel-composite material” connection of potato harvesters // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 119-124 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.58.66.016>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 637.131 / 536.2

DOI: 10.36508/RSATU.2024.28.99.017

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ НАГРЕВА ВОЗДУХА В СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ С ИНДУКЦИОННЫМ ЭНЕРГОПОДВОДОМ

Алексей Михайлович Осинцев^{1✉}, Игорь Алексеевич Короткий², Константин Борисович Плотников³, Виталий Васильевич Рынк⁴

^{1,2,3,4} ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия

¹olex1@mail.ru

²krot69@mail.ru

³k.b.plotnikov@mail.ru

⁴rynk@yandex.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Разработка доступных энергоэффективных систем, обеспечивающих качественную контролируемую сушку сельскохозяйственной продукции для улучшения качества ее послеуборочной обработки, является актуальной задачей. Целью данного

исследования выбран анализ возможности определения оптимальной конструкции индукционного нагревателя для воздуха на основе его виртуального моделирования.

Методология. Для моделирования теплопереноса в потоке воздуха, обтекающего индукционно нагреваемые электропроводящие ферромагнитные детали конструкции, применялся программный комплекс COMSOL Multiphysics, позволяющий решать системы дифференциальных уравнений в частных производных методом конечных элементов. Для анализа использовалась цилиндрически симметричная модель в виде проточной трубы, внутри которой размещены две синфазно включенные плоские индукционные катушки и дополнительные ферромагнитные нагреватели.

Результаты. Проведен анализ влияния ферромагнитных элементов конструкции на распределение магнитного поля в рабочей области устройства. Исследовано распределение температуры в рабочей области индукционного нагревателя для объемных расходов воздуха от 75 л/мин до 1200 л/мин и подводимой к индуктору мощности от 0,5 кВт до 2 кВт. Показано, что оптимальный режим теплопереноса с максимальной эффективностью нагрева воздуха для данной модели соответствует диапазону расхода воздуха от 300 л/мин до 400 л/мин.

Заключение. Результаты исследования позволили сделать вывод о целесообразности использования численного моделирования виртуальных установок для индукционного нагрева воздуха при поиске оптимальных конструкций и режимов разрабатываемых устройств.

Ключевые слова: сушка сельхозпродукции, индукционный нагрев, численное моделирование

Для цитирования: Осинцев А. М., Короткий И. А., Плотников К. Б., Рынк В. В. Численное моделирование системы нагрева воздуха в сушильных установках с индукционным энергоподводом // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.16, № 1, С. 125-132 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.28.99.017>

Original article

NUMERICAL SIMULATION OF THE INDUCTION AIR HEATING SYSTEM FOR DRYING UNITS

Alexey M. Osintsev^{1✉}, Igor A. Korotkiy², Plotnikov Konstantin B³, Rynk Vitaly V.⁴

^{1,2,3,4}Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

¹olex1@mail.ru

²krot69@mail.ru

³k.b.plotnikov@mail.ru

⁴rynkv@yandex.ru

Abstract.

Problem and purpose. The development of affordable energy-efficient systems that provide high-quality controlled drying of agricultural products to improve the quality of their post-harvest processing is an urgent task. The purpose of this study is to analyze the possibility of determining the optimal design of an induction heater for air based on its virtual modeling.

Methodology. To simulate heat and mass transfer in an air flowing around inductively heated electrically conductive ferromagnetic structural parts, the COMSOL Multiphysics software package was used, which allows solving systems of partial differential equations using the finite element method. For the analysis, we used a cylindrically symmetrical model in the form of a flow pipe, inside of which two in-phase connected flat induction coils and additional ferromagnetic heaters are placed.

Results. An analysis of the influence of ferromagnetic structural elements on the distribution of the magnetic field in the working area of the device was carried out. The temperature distribution in the working area of an induction heater was studied for volumetric air flow rates from 75 l/min to 1200 l/min and power supplied to the inductor from 0.5 kW to 2 kW. It is shown that the optimal heat and mass transfer mode with maximum air heating efficiency for this model corresponds to the air flow range from 300 l/min to 400 l/min.

Conclusion. The results of the study allowed us to conclude that it is advisable to use numerical modeling of virtual installations for induction heating of air when searching for optimal designs and modes of the devices being developed.

Key words: drying of agricultural products, induction heating, numerical simulation

For citation: Osintsev A. M., Korotkiy I. A., Plotnikov K.B., Rynk V.V. Numerical simulation of the induction air heating system for drying units // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 125-132 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.28.99.017>

ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ПРИ ЕГО ОБРАБОТКЕ ВОЛНАМИ СВЧ ДИАПАЗОНА

Владислав Евгеньевич Сорокин^{1✉}, Алексей Николаевич Бачурин², Аркадий Анатольевич Симдянкин³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹vlad2010se@yandex.ru

²bachurin62@mail.ru

³seun2006@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Целью исследования являлась оценка изменения кинематической вязкости, коэффициента поверхностного натяжения и температуры топлива в результате его обработки волнами СВЧ диапазона.

Методология. Основана на сравнении кинематической вязкости, коэффициента поверхностного натяжения и температуры дизельного топлива до и после его обработки волнами СВЧ диапазона. Рассмотрены изменения этих параметров при СВЧ обработке для различных исходных температур топлива и оценены их изменения в процессе остывания топлива до комнатной температуры.

Результаты. Показана возможность использования обработки дизельного топлива волнами СВЧ диапазона для целенаправленного изменения его характеристик.

Заключение. Предлагаемый способ обработки дизельного топлива волнами СВЧ диапазона может быть использован для управления характеристиками топлива, влияющими на экономичность и экологичность дизельного двигателя.

Ключевые слова: двигатель, дизельное топливо, СВЧ, кинематическая вязкость, коэффициент поверхностного натяжения, температура

Для цитирования: Сорокин В.Е., Бачурин А.Н., Симдянкин А.А. Изменение характеристик дизельного топлива при его обработке волнами СВЧ диапазона // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т16, №1, С. 133-140 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.48.32.018>

Original article

CHANGES IN THE CHARACTERISTICS OF DIESEL FUEL WHEN IT IS PROCESSED BY MICROWAVE WAVES

Vladislav E. Sorokin^{1✉}, Alexey N. Bachurin², Arkadii A. Simdiankin³

^{1,2,3} Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹vlad2010se@yandex.ru

²bachurin62@mail.ru

³seun2006@mail.ru

Annotation.

Problem and purpose. The purpose of the study was to assess changes in kinematic viscosity, surface tension coefficient and fuel temperature as a result of its treatment with microwave waves.

Methodology. Based on a comparison of kinematic viscosity, surface tension coefficient and temperature of diesel fuel before and after its treatment with microwave waves. Changes in these parameters during microwave treatment for different initial fuel temperatures are considered and their changes in the process of cooling the fuel to room temperature are assessed.

Results. The possibility of using diesel fuel treatment with microwave waves to purposefully change its characteristics has been shown.

Conclusion. The proposed method for processing diesel fuel with microwave waves can be used to control fuel characteristics that affect the efficiency and environmental friendliness of a diesel engine.

Key words: engine, diesel fuel, microwave, kinematic viscosity, surface tension coefficient, temperature

For citation: Sorokin V.E., Bachurin A. N., Simdiankin A.A. Changes in the characteristics of diesel fuel when it is processed by microwave waves // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 133-140 [https:// doi.org/ 10.36508/RSATU.2024.48.32.018](https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.48.32.018)

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 636.3(470.47)
DOI: 10.36508/RSATU.2024.65.24.019

МОБИЛЬНАЯ УСТАНОВКА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МОЙКИ ШЕРСТИ

Сергей Вадимович Старовойтов^{1✉}, **Александр Владимирович Арашаев**², **Елена Евгеньевна Щуцкая**³

¹ ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения», г. Ростов-на-Дону, Россия

² ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет», г. Элиста, Россия

³ ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, Россия

¹ se.starovoytov@yandex.ru

² sasha-arashaev@yandex.ru

³ elenashuk71@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Целью настоящего исследования является повышение эффективности фермерских овцеводческих хозяйств аридных зон путем обоснования и создания локальных установок по водопою и мобильных по первичной мойке шерсти

Методология. В качестве объекта исследований были локальные установки по получению воды для водопоя овец и мобильные по мойке шерсти. Исследования проводились по показателям овцеводческой фермы Цилинского района Республики Калмыкия путем моделирования исследуемых процессов на испытательных установках и обработки экспериментальных данных с использованием математической статистики и корреляционного анализа

Результаты. В статье рассматривается использование установок замкнутого цикла очистки минерализованных вод с целью повышения эффективности фермерских овцеводческих хозяйств аридных зон на примере овцеводческой фермы Цилинского района Республики Калмыкия. Отсутствие центрального водопоя и предприятий по переработке шерсти сказывается на ценообразовании предоставляемой продукции из-за логистических расходов и снижает её конкурентоспособность. В качестве мер по снижению себестоимости выпускаемой продукции и экологизации производства путем создания водопойных узлов на базе местных минерализованных вод предлагается к использованию мобильная установка замкнутого цикла очистки. Предложен перечень необходимых составляющих мобильной установки деминерализации. В результате исследований предложены конструктивные решения и технологическая схема рассматриваемой мобильной установки.

Заключение Экспериментальная мобильная установка очистки сточных вод фабрик первичной обработки шерсти в 2,5 раза дешевле стационарных очистных сооружений. В качестве мер по повышению инвестиционной заинтересованности и снижению влияния на окружающую среду рассматривается, как рабочая гипотеза, но требующая экспериментального подтверждения, организация переработки навоза в следующие промышленные продукты: гранулированное удобрение, топливные гранулы и сорбенты в виде фиксированных по размерам фракций. Для мобильности установки переработки навоза фермерских овцеводческих хозяйств и дальнейшего производства промышленных продуктов разместить её на автоплатформах, что позволит перемещаться по обслуживаемым фермам. Предлагаемый размер изготавливаемой установки 3х6х2,8м.

Ключевые слова: очистка, овцеводство, усреднитель, отстойник, накопитель, сорбент, дегидратор

Для цитирования: Старовойтов С.В., Арашаев А.В., Щуцкая Е.Е. Мобильная установка очистки сточных вод мойки шерсти // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024, Т.16, № 1, С. 141-146 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2024.65.24.019](https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.65.24.019)

MOBILE WASTE WATER TREATMENT PLANT FOR WOOL WASHING

Sergey V. Starovoytov^{1✉}, Alexander V. Arashaev², Elena E. Shchutskaya³

¹Rostov State Transport University, Russia

²Kalmyk state university, Russia

³Don state technical university, Russia

¹se.starovoytov@yandex.ru

²sasha-arashaev@yandex.ru

³elenashuk71@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of this study is to increase the efficiency of sheep farms in arid zones by substantiating and creating local watering and mobile installations for primary washing of wool

Methodology. As an object of research, there were also local installations for obtaining water for watering sheep and mobile ones for washing wool. The research was carried out according to the indicators of the sheep farm of the Tsilinsky district of the Republic of Kalmykia by modeling the studied processes at test facilities and processing experimental data using mathematical statistics and correlation analysis

Results. The article discusses the use of closed-cycle installations for the treatment of mineralized waters in order to increase the efficiency of sheep farms in arid zones on the example of a sheep farm in the Tsilinsky district of the Republic of Kalmykia. The absence of a central watering hole and wool processing enterprises affects the pricing of the products provided due to logistical costs and reduces its competitiveness. As measures to reduce the cost of production and greening production by creating watering points based on local, mineralized waters, a mobile closed-cycle purification plant is proposed for use. A list of necessary components of a mobile demineralization installation is proposed. As a result of the research, constructive solutions and a technological scheme of the considered mobile installation are proposed.

Conclusion. The considered experimental mobile wastewater treatment plant of primary wool processing factories is 2.5 times cheaper than stationary sewage treatment plants. As measures to increase investment interest and reduce the impact on the environment, the organization of manure processing into the following industrial products is considered as a working hypothesis, but requires experimental confirmation: granular fertilizer, fuel pellets and sorbents in the form of fractions fixed in size. For the mobility of the manure processing plant of sheep farms and the further production of industrial products, place it on autopatforms, which will allow you to move around serviced farms. The proposed size of the manufactured installation is 3x6x2.8 m.

Key words: cleaning, sheep breeding, averager, sump, storage, sorbent, dehydrator

For citation: Starovoytov S.V., Arashaev A.V., Shchutskaya E.E. Mobile wastewater treatment plant for wool washing // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 141-146 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.65.24.019>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 634.1

DOI: 10.36508/RSATU.2024.38.68.020

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Иван Алексеевич Успенский^{1✉}, Людмила Петровна Белю², Иван Александрович Юхин³,
Олег Владимирович Филюшин⁴

^{1,3,4}ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г.Рязань, Россия

²ФГБОУ ВО «Московский экономический институт», г.Москва, Россия

¹ivan.uspensckij@yandex.ru

²mila2807@bk.ru

³yuival@rambler.ru

Аннотация.

Проблемы и цель. Статья анализирует проблемы, связанные с транспортировкой сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации. В частности, рассматриваются неэффективные механизмы доставки, старая инфраструктура и отсутствие координации между различными участниками логистических цепей.

Материалы и методы. В результате исследования формулируются практические рекомендации, направленные на улучшение транспортных условий для сельскохозяйственной продукции, такие как модернизация инфраструктуры, увеличение средств финансирования и повышение степени координации между участниками логистических цепей. Предлагаемые меры имеют потенциал для оптимизации транспортировки и повышения качества доставки сельскохозяйственной продукции в России.

Результаты. Основным результатом исследования заключается в выявлении ключевых проблем транспортировки сельскохозяйственной продукции, а также предложении возможных решений для улучшения ситуации. Анализ позволяет установить, что разнообразные факторы, такие как ограниченная доступность железнодорожных путей и дорожной сети, недостаточное финансирование и отсутствие оптимальных маршрутов доставки, препятствуют эффективной логистической деятельности.

Заключение. Проблемы транспортировки сельскохозяйственной продукции в РФ оказывают негативное влияние на развитие сельского хозяйства и пищевой безопасности страны. Задержки, потери качества, высокие стоимости и сложности в организации доставки приводят к ухудшению условий хранения и снижению сроков годности продукции, а также ограничивают доступ к свежим и качественным продуктам. Проблема требует срочного решения и важно, чтобы государство и бизнес работали вместе для поиска эффективных решений. Это может включать в себя развитие инфраструктуры, модернизацию транспортных сетей, облегчение процедур перевозки, обучение кадров и применение новых технологий.

Ключевые слова: сельскохозяйственная продукция, дороги, транспортировка, хранение, динамика производства, экспорт, импорт, хранение, качество продукции

Для цитирования: Успенский И.А., Белью Л.П., Юхин И.А., Фильюшин О.В. Анализ проблем транспортировки сельскохозяйственной продукции // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.16, №1. С. 147-154 <https://dji.org/10.36508/RSATU.2024.38.68.020>

Original article

ANALYSIS OF PROBLEMS OF TRANSPORTATION OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Ivan A. Uspensky^{1✉}, Lyudmila P. Belyu², Ivan A. Yukhin³, Oleg V. Filyushin⁴

^{1,3,4}Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

²Moscow Economic Institute, Moscow, Russia

¹ivan.uspensckij@yandex.ru

²mila2807@bk.ru

³yuival@rambler.ru

⁴olegfil93@mail.ru

Annotation

Problem and purpose. The article analyzes problems related to the transportation of agricultural products in the Russian Federation. Specifically, it examines inefficient delivery mechanisms, outdated infrastructure, and lack of coordination among various participants in the logistics chains.

Methodology. As a result of the research, practical recommendations are formulated to improve transportation conditions for agricultural products, such as infrastructure modernization, increased funding, and enhanced coordination among participants in the logistics chains. The proposed measures have the potential to optimize transportation and improve the quality of agricultural product delivery in Russia.

Results. The main result of the research is the identification of key problems in the transportation of agricultural products, as well as the suggestion of possible solutions to improve the situation. The analysis reveals that various factors such as limited availability of railway tracks and road networks, insufficient funding, and lack of optimal delivery routes hinder efficient logistics activities.

Conclusion. Problems of transporting agricultural products to the Russian Federation have a negative impact on the development of agriculture and food security of the country. Delays, loss of quality, high costs and difficulties in organizing delivery lead to deterioration of storage conditions and reduced shelf life of products, and also limit access to fresh and high-quality products. This is an urgent problem and it is important that government and business work together to find effective solutions. This may include infrastructure development, modernization of transport networks, facilitation of transport procedures, personnel training and the use of new technologies.

Key words: agricultural products, roads, transportation, storage, production dynamics, export, import, storage, product quality

For citation: Uspensky I.A., Belyu L.P., Yukhin I.A., Filyushin O.V. Analysis of problems of transportation of agricultural products // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 147-154 <https://dji.org/10.36508/RSATU.2024.38.68.020>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 634.1

DOI: 10.36508/RSATU.2024.98.54.021

ВОЗДЕЙСТВИЕ КОЛЕБАНИЙ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ЕЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Иван Алексеевич Успенский^{1✉}, Людмила Петровна Белю², Анна Сергеевна Сивиркина³, Иван Александрович Юхин⁴, Олег Владимирович Филюшин⁵

^{1,4,5}Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, г.Рязань, Россия

²Московский экономический институт, г.Москва, Россия

³Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, г.Рязань, Россия

¹ivan.uspenskij@yandex.ru

²mila2807@bk.ru

³sivirkinaas@yandex.ru

⁴yuival@rambler.ru

⁵olegfil93@mail.ru

Аннотация.

Проблемы и цель. Целью работы является исследование влияния вертикальных, горизонтальных и круговых колебаний на повреждение сельскохозяйственной продукции при ее транспортировании с учетом изменяющейся величины амплитуды колебаний, а также рассмотрение как индивидуального воздействия каждого из вышеперечисленных параметров, так и их совместного воздействия.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели были изучены и проанализированы факторы динамического воздействия на сельскохозяйственную продукцию при транспортировке.

Результаты. В статье рассмотрены результаты исследования влияния вертикальных, горизонтальных и круговых колебаний на повреждения сельскохозяйственной продукции при транспортировке с использованием теории планирования эксперимента. В результате проведенных вычислений и построения графических зависимостей определили, что наибольшее влияние на сохранность плодоовощной продукции при определенной амплитуде колебаний груза, находящегося в транспортном средстве, оказывают вертикальные колебания (фактор x_1), в меньшей степени – горизонтальные колебания (фактор x_2). Как видно из уравнения регрессии, одновременное влияние всех трех факторов вызывает наиболее значительные повреждения сельскохозяйственной продукции.

Заключение. Результатом исследований является разработка методики и практических мероприятий, направленных на уменьшение влияния факторов, вызывающих колебания груза, а также принятие мер со стороны перевозчика и хозяйств, позволяющих снизить негативные воздействия, приводящие к излишней подвижности перевозимой продукции, что, в конечном результате, влияет на ее повреждение.

Ключевые слова: вертикальные и горизонтальные колебания, микрорельеф местности, теория планирования эксперимента, транспортные средства

Для цитирования: Успенский И.А., Белю Л.П., Сивиркина А.С., Юхин И.А., Филюшин О.В. Воздействие колебаний плодоовощной продукции на ее сохранность // Вестник Рязанского

Original article

IMPACT OF FLUCTUATIONS IN FRUIT AND VEGETABLES ON ITS DAMAGE

Ivan A. Uspensky^{1✉}, Lyudmila P. Belyu², Anna S. Sivirkina³, Ivan A. Yukhin⁴, Oleg V. Filyushin⁵

^{1,4,5} Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

² Moscow Economic Institute, Moscow, Russia

³ Ryazan Institute (branch) of Moscow Polytechnic University, Ryazan, Russia

¹ivan.uspensckij@yandex.ru

²mila2807@bk.ru

³sivirkinaas@yandex.ru

⁴yuival@rambler.ru

⁵olegfil93@mail.ru

Annotation

Problem and purpose. The purpose of the work is to study the influence of vertical, horizontal and circular vibrations on the damageability of agricultural products during transportation, taking into account the changing amplitude of vibrations, as well as to consider both the individual impact of each of the above parameters and their joint impact.

Materials and methods. To achieve this goal, factors of dynamic impact on agricultural products during transportation were studied and analyzed.

Results. The article discusses the results of a study of the influence of vertical, horizontal and circular vibrations on the damageability of agricultural products during transportation using the theory of experimental planning. As a result of the calculations and construction of graphical dependencies, it was determined that vertical vibrations (factor x_1) have the greatest impact on the safety of fruits and vegetables at a certain amplitude of vibrations of the cargo in the vehicle, and to a lesser extent – horizontal vibrations (factor x_2). As can be seen from the regression equation, the simultaneous influence of all three factors causes the most significant damage to agricultural products.

Conclusion. The result of the research is the development of methodology and practical measures aimed at reducing the factors causing fluctuations in cargo, as well as the adoption of measures by the carrier and farms to reduce the negative impacts leading to excessive mobility of transported products, which will ultimately affect its safety.

Key words: vertical and horizontal vibrations, terrain microrelief, theory of experiment planning, vehicles

For citation: Uspensky I.A., Belyu L.P., Sivirkina A.S., Yukhin I.A., Filyushin O.V. The impact of fluctuations in fruit and vegetable on its damage // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 155-162 <https://doi.org/110.36508/RSATU.2024.98.54.021>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 532.5

DOI: 10.36508/RSATU.2024.44.82.022

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ КАВИТАТОРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ

Олег Валентинович Ушаков^{1✉}, Михаил Юрьевич Костенко²

¹ Академия ФСИН России, г Рязань, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г Рязань, Россия

¹ovushakov62@mail.ru

²km340010@rambler.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Гуминовые удобрения – это органические вещества, которые содержат в себе питательные элементы для растений. Они производятся из натурального сырья, такого как уголь, торф, перегной или сапропель. Эти удобрения содержат гуминовые кислоты, которые улучшают структуру почвы, увеличивают ее влагоемкость и воздухопроницаемость, а также способствуют развитию полезных микроорганизмов. Они также улучшают усвоение питательных веществ растениями и повышают их устойчивость к болезням и вредителям. Целью исследований является проведение сравнительного анализа трех видов кавитаторов с различным рабочим процессом при производстве гуминовых удобрений.

Методология. Исследования были проведены в производственных условиях на торфе фрезерном, соответствующем требованиям ГОСТ Р54249-2010., принятым за 100%. Сравнительному анализу эффективности подверглись кавитатор гидродинамический многокамерный (КГМ); роторно-импульсный аппарат (РИА) и ультразвуковой проточный кавитатор (УПК). Торфоводная суспензия в соотношении 3:1 (вода к торфу) из накопительной емкости подавалась на кавитатор в течение 40 минут по замкнутому циклу. Пробы брали каждые 5 минут для определения показателей дисперсности и экстракции гуминовых веществ в режиме кавитации без щелочи и с щелочью.

Результаты. В процессе работы наиболее быстрое измельчение заметно у роторно-импульсного аппарата – полное измельчение было получено через 30 минут работы. Полностью измельчить частицы торфа гидродинамический кавитатор смог через 30-35 минут. Ультразвуковой проточный кавитатор измельчил торф через 35-40 минут. Введение щелочи не оказало действия на измельчение частиц торфа, но способствовало повышению экстракции гуминовых кислот в раствор. К окончанию цикла измельчения (15-20 минут работы установки) в варианте с КГМ было вымыто 10,01г/л., роторно-импульсный аппарат вымыл 9,00 г/л, ультразвуковой кавитатор позволил извлечь 8,08 г/л. Введение щелочи значительно усилило процесс экстракции, позволив через 5 минут работы установки после введения щелочи почти вдвое увеличить содержание гуминовых кислот в растворе. Так, КГМ на 25-й минуте работы показал результат в 17,00 г/л (прибавка по сравнению с уровнем до введения щелочи 11,00 г/л). РИА показал прибавку гуминовых кислот по сравнению с экстракцией без щелочи на 7,01г/л. В варианте с УПК вводимая щелочь увеличила выход гуминовых кислот на 5 г./л. В целом к периоду времени 30-35 минут экстракция гуминовых кислот была завершена на всех вариантах.

Заключение. Кавитатор гидродинамический многокамерный показал лучший результат по времени измельчения торфоводной суспензии и экстракции гуминовых веществ. Необходимо отметить, что КГМ в эксплуатации был значительно удобнее и проще в обслуживании, чем все остальные кавитаторы.

Ключевые слова: кавитатор, кавитация, роторно-импульсный аппарат, проточный кавитатор, акустический кавитатор, ультразвуковой кавитатор

Для цитирования: Ушаков О.В. Костенко М.Ю. Сравнительный анализ рабочих процессов кавитаторов при производстве гуминовых удобрений. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т. 16, № 1, С. 163-173 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.44.82.022>

Original article

COMPARATIVE ANALYSIS OF WORKING PROCESSES OF CAVITATORS IN THE PRODUCTION OF HUMIC FERTILIZERS

Oleg V. Ushakov^{1✉}, Mikhail Yu. Kostenko²

¹ Academy of the Federal Penitentiary Service of Russia, Ryazan, Russia

² Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostycheva, Ryazan, Russia

¹ ovushakov62@mail.ru

² km340010@rambler.ru

Abstract

Problem and purpose. Humic fertilizers are organic substances that contain nutrients for plants. They are made from natural raw materials such as coal, peat, humus or sapropel. These fertilizers contain humic acids, which improve the structure of the soil, increase its moisture capacity and air permeability, and also promote the development of beneficial microorganisms. They also improve the absorption of nutrients by plants and increase their resistance to diseases and pests. The purpose of the research is to

conduct a comparative analysis of three types of cavitators with different working processes in the production of humic fertilizers.

Methodology. The studies were carried out under production conditions on milled peat that meets the requirements of GOST R54249-2010. accepted as 100%, a hydrodynamic multi-chamber cavitator (KGM) was subjected to a comparative analysis of efficiency; rotary pulse apparatus (RIA) and ultrasonic flow cavitator (UPC). A peat-water suspension in a ratio of 3:1 (water to peat) from a storage tank was supplied to the cavitator for 40 minutes, in a closed cycle. Samples were taken every 5 minutes to determine dispersity and extraction of humic substances in cavitation mode without alkali and with alkali.

Results. During operation, the fastest grinding is noticeable in the rotary-impulse apparatus; complete grinding was obtained after 30 minutes of operation. The hydrodynamic cavitator was able to completely crush the peat particles in 30-35 minutes. An ultrasonic flow cavitator crushed the peat in 35-40 minutes. The introduction of alkali had no effect on the grinding of peat particles, but contributed to an increase in the extraction of humic acids into the solution. By the end of the grinding cycle (15-20 minutes of operation of the installation), in the version with KGM, 10.01 g/l was washed out. The rotary pulse apparatus washed out 9.00 g/l. An ultrasonic cavitator made it possible to extract 8.08 g/l. The introduction of alkali significantly enhanced the extraction process, allowing 5 minutes of operation of the installation after the introduction of alkali to almost double the content of humic acids in the solution. Thus, the KGM at 25 minutes of operation showed a result of 17.00 g/l (an increase compared to the level before the introduction of alkali of 11.00 g/l). RIA showed an increase in humic acids compared to extraction without alkali by 7.01 g/l. In the variant with the UPC, the introduced alkali increased the yield of humic acids by 5 g/l. In general, by the time period of 30-35 minutes, the extraction of humic acids was completed in all variants.

Conclusion. The hydrodynamic multi-chamber cavitator showed the best result in terms of time for grinding the peat-water suspension and extracting humic substances. It should be noted that the KGM was much more convenient and easier to maintain than all other cavitators.

Key words: cavitator, cavitation, rotary pulse apparatus, flow cavitator, acoustic cavitator, ultrasonic cavitator

For citation: Ushakov O.V. Kostenko M.Yu. Comparative analysis of working processes of cavitators in the production of humic fertilizers. // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 163-173 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.44.82.022>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 664.8.047

DOI: 10.36508/RSATU.2024.66.15.023

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТРАЖАЮЩИХ ПАНЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИНФРАКРАСНОЙ СУШКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Игорь Алексеевич Хозяев¹, Олег Алексеевич Полушкин², Алексей Алексеевич Щербаков^{3✉}, Рустам Эльшанович Мехралиев⁴

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, Россия

¹ Igor.Khozyaev@mail.ru

² 99@gmail.com

³ alexey_shcherbakov97@mail.ru

⁴ mekhraliev.rustam@list.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Недостатком в современной пищевой промышленности в отношении сушильного оборудования является продолжительное время сушки, высокое энергопотребление оборудования, а также большое количество утраченных в данном процессе витаминов и минеральных веществ. Комбинирование и модернизация существующих методов высушивания растительного сырья расширяет возможности оптимизации данного процесса. Цель данного исследования состоит в развитии эффективных методов сушки продуктов растительного происхождения, сохраняющих их пищевые и вкусовые свойства, при этом ускоряя сам процесс.

Методология. Исследование изменения количественного состава витаминов и времени сушки проводилось на плодах яблоки сорта «Гренни Смит». Процесс обезвоживания сырья проходил на установке инфракрасной сушки под пониженным давлением, с экспериментальным введением

отражающих панелей (рефлекторов). Анализ сушеных яблок проводился по количественному составу витаминов от изначального продукта, а также по общей органолептической оценке, с определением времени сушки.

Результаты. По экспериментальным данным выявлено, что время инфракрасной сушки в камере пониженного давления при применении отражающих панелей сократилось на 30-40 минут в зависимости от воздействия интенсивности ламп. При этом витаминная составляющая продуктов сокращается более чем на 10 % при больших температурах, и варьируется в пределах 4 % при сушке в 40° С.

Заключение. Воздействие рефлекторов ускорило процесс сушки на 28 % в камере пониженного давления, при этом значительно сократил витаминный состав. Так как были задействованы дискретные отражатели полуцилиндрической формы, нарушена геометрия сушки, из-за чего часть продукта могла бы испортиться.

Ключевые слова: сушка, яблоки, инфракрасная сушка, пониженное давление, рефлекторы, время сушки

Для цитирования: Хозяев И.А., Полушкин О.А., Щербakov А.А., Мехралиев Р.Э. Исследование влияния отражающих панелей в процессе инфракрасной сушки растительного сырья // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.16, №.1, С. 174-180 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2024.66.15.023](https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.66.15.023)

Original article

STUDY OF THE INFLUENCE OF REFLECTIVE PANELS IN THE PROCESS OF INFRARED DRYING OF PLANT RAW MATERIALS

Igor A. Khozyaev¹, Oleg A. Polushkin², Alexey A. Shcherbakov^{3✉}, Rustam E. Mehraliev⁴

^{1,2,3,4,5}Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

¹ Igor.Khozyaev@mail.ru

² 99@gmail.com

³ alexey_shcherbakov97@mail.ru

⁴ mekhraliev.rustam@list.ru

Abstract.

Problem and purpose. The disadvantages of drying equipment in the modern food industry are long drying times, high energy consumption of the equipment, as well as a large amount of vitamins and minerals lost in this process. Combining and modernizing existing methods for drying plant materials expands the possibilities for optimizing this process. The purpose of this research is to develop effective methods for drying plant products that preserve their nutritional and taste properties, while speeding up the process itself.

Methodology. A study of changes in the quantitative composition of vitamins and drying time was carried out on the fruits of the Granny Smith apple tree. The process of dehydration of raw materials took place in an infrared drying unit under reduced pressure, with the experimental introduction of reflective panels (reflectors). The analysis of dried apples was carried out according to the quantitative composition of vitamins from the original product, as well as a general organoleptic assessment, identifying the drying time.

Results. As a result of experimental data, it was revealed that the time of infrared drying in a reduced pressure chamber when using reflective panels was reduced by 30-40 minutes, depending on the effect of the intensity of the lamps. At the same time, the vitamin component of products is reduced by more than 10% at high temperatures, and varies within 4% when dried at 40° C.

Conclusion. Exposure to reflectors accelerated the drying process by 28% in a reduced pressure chamber, while significantly reducing the vitamin composition. Since discrete semi-cylindrical reflectors were used, the drying geometry was disrupted, which could cause some of the product to spoil.

Key words: drying, apples, infrared drying, low pressure, reflectors, drying time

For citation: Khozyaev I.A., Polushkin O.A., Shcherbakov A.A., Mehraliev R.E. Study of the influence of reflective panels in the process of infrared drying of plant materials // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 174-180 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2024.66.15.023](https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.66.15.023)

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВ ПОД КАРТОФЕЛЬ

Шемякин Александр Владимирович¹, Макаров Валентин Алексеевич², Даниленко Жанна Валерьевна³, Терентьев Вячеслав Викторович⁴

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹shem.alex62@yandex.ru

²va_makarov@rambler.ru

³danilenko.zhanna@bk.ru

⁴vvt62ryazan@yandex.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Активные рабочие органы фрезерных культиваторов обеспечивают интенсивное рыхление почвы в междурядьях. Но пока нет конструкции для двукратного окучивания картофеля в течение вегетационного периода из-за повреждения ботвы растений. Так, при обработке тяжёлых видов почв рабочие органы культиваторов с пассивными окучивающими рабочими органами могут образовывать крупные комки и глыбы, а на торфяниках сильно сгуживать почву перед рабочими органами, что в конечном итоге приводит к некачественному формированию гребней и, соответственно, к снижению урожайности и повреждению клубней картофеля в процессе уборки и послеуборочной обработки. Цель исследования – определение физико-химических показателей почв.

Методология. Установлено, что наиболее распространёнными почвами в России, на которых возделывается картофель, являются дерново-подзолистые. В связных почвах при окучивании последние слабо разрушаются на мелкие частицы; в процессе движения окучника сила сопротивления сильно зависит от связности частиц между собой, такие почвы плохо деформируются под воздействием клина (рабочей части окучника). Отмечается по данным исследований: сопротивление сжатию для суглинистых почв составляет порядка $6,25 \text{ г/см}^2$, а срезу – в пределах $1,2 \text{ кг/см}^2$. Для решения вопроса о разрушении почвы под воздействием клина устанавливается зависимость от угла крошения почвы, угла трения почвы о поверхность клина и угла внутреннего трения частиц почвы между собой. При этом воздействие рабочих органов при окучивании носит ударный характер, способствующий разрушению почвы на частицы различной величины.

Результаты. Воздействие рабочего органа в процессе обработки почвы тесно связано со значением коэффициента трения «почва - рабочий орган». В то же время при любых почвенных условиях величина сопротивления почвообрабатывающего орудия также зависит от угла наклона рабочего органа, по поверхности которого перемещается почва, и который представляет своего рода плоский клин, перемещающийся в почве. Чем больше угол установки этого клина, тем больше сопротивление орудия.

Заключение. Проводить окучивание, особенно второе, в период вегетации картофеля целесообразно культиваторами, оснащёнными пассивными окучивающим рабочими органами в два, три прохода при увеличении высоты надземной части растений картофеля уже выше 15 см, и содержать почву в рыхлом мелко комковатом состоянии, при оптимальной её влажности. В статье приводятся характеристики почв, номограмма процесса отделения почвенной стружки по этапам движения режущей части окучника и делаются соответствующие выводы о том, что для создания мелкокомковатой структуры в поверхностной части почвы необходимо применение специальных рабочих органов.

Ключевые слова: почва, рабочий орган, окучивание, сдвиг

Для цитирования: Шемякин А.В., Макаров В.А., Даниленко Ж.В., Терентьев В.В. Агротехнические предпосылки к вопросу исследования рабочих органов для обработки почв под картофель // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т16, №1. С. 181-188 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.34.78.024>

AGROTECHNICAL PREREQUISITES FOR THE STUDY OF WORKING BODIES FOR PROCESSING SOILS FOR POTATOES

Shemyakin Alexander V.¹, Makarov Valentin A.², Danilenko Zhanna V.³, Terentyev Vyacheslav V.⁴

^{1,2,3,4} Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹shem.alex62@yandex.ru

²va_makarov@rambler.ru

³danilenko.zhanna@bk.ru

⁴vvt62ryazan@yandex.ru

Abstract.

Problem and purpose. The active working bodies of milling cultivators provide intensive loosening of the soil between rows. But so far there is no design for double hilling of potatoes during the growing season due to damage to the tops of the plants. Thus, when cultivating heavy types of soil, the working bodies of cultivators with passive hilling working bodies can form large lumps and blocks, and in peat bogs they can heavily load the soil in front of the working bodies, which ultimately leads to poor-quality formation of ridges and, accordingly, to a decrease in yield and damage to tubers potatoes during harvesting and post-harvest work. The purpose of the study is to determine the physical and chemical parameters of soils.

Methodology. It has been established that the most common soils in Russia on which potatoes are grown are soddy-podzolic. In cohesive soils, during hilling, the latter are weakly destroyed into small particles, and it is also established that during the movement of the hiller, the resistance force in this case strongly depends on the connectivity of the particles among themselves and are poorly deformed under the influence of the wedge (the working part of the hiller). According to research data, the compression resistance for loamy soils is about 6.25 g/cm², and the shear resistance is within 1.2 kg/cm². To address the issue of soil destruction under the influence of a wedge, a dependence is established on the angle of soil crumbling, the angle of friction of the soil on the surface of the wedge, and the angle of internal friction of parts of the soil among themselves. In this case, the impact of the working bodies during hilling is of a shock nature, promoting the destruction of the soil into particles of various sizes.

Results. The impact of the working body during tillage is closely related to the value of the soil-working body friction coefficient. At the same time, under any soil conditions, the resistance value of the tillage implement also depends on the angle of inclination of the working body, along the surface of which the soil moves and which is a kind of flat wedge moving in the soil. The greater the angle of installation of this wedge, the greater the resistance of the weapon.

Conclusion. It becomes advisable to carry out hilling, especially the second, during its growing season, with cultivators equipped with passive hilling working bodies in two or three passes when the height of the above-ground part of the potato plants increases above 15 cm, and to keep the soil in a loose, finely lumpy state, with its optimal moisture content. The article presents the characteristics of soils, a nomogram of the process of separating soil chips according to the stages of movement of the cutting part of the hiller and draws the corresponding conclusions that to create a fine-lumpy structure in the surface part of the soil using special working tools.

Key words: soil, working body, hilling, shift

For citation: Shemyakin A.V., Makarov V.A., Danilenko Zh.V., Terentyev V.V. Agrotechnical prerequisites for the study of working bodies for processing soils for potatoes // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 181-188 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.34.78.024>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 632.51

DOI: 10.36508/RSATU.2024.61.53.025

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В КЛЕТОЧНОЙ СТРУКТУРЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ТКАНЕЙ РАСТЕНИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ

Дмитрий Евгеньевич Каширин¹, Денис Романович Горшков^{2✉}, Виктор Вячеславович Павлов³

^{1,2,3} ФГБОУ ВО РГАТУ «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹ kadm76@mail.ru

² gorshkov.d.r@yandex.ru

³ pavlov.rgatu@mail.ru

Аннотация.

Проблемы и цель. Целью настоящего исследования является экспериментальное определение изменения электрического сопротивления растений при протекании через них постоянного электрического тока при различных уровнях испытательного напряжения и различных значениях времени воздействия, обусловленного качественными изменениями в клеточной структуре.

Методология. Исследование проводили в лабораториях кафедры электроснабжения ФГБОУ ВО РГАТУ им. П.А. Костычева. Объектом исследования являлись стебли овса сорта «Яков» (ростки 10-15 дней), применяемого в травосмесях для выращивания газонов.

Результаты. Получены эмпирические уравнения, описывающие изменения сопротивления растительной ткани в зависимости от времени воздействия при значениях приложенного напряжения 500, 1000 и 2500 В. Из анализа полученных зависимостей следует, что сопротивление растений – величина непостоянная и изменяется нелинейно.

Заключение. Наблюдается общая тенденция к снижению сопротивления с увеличением времени воздействия; чем выше приложенное напряжение, тем более монотонно изменяется сопротивление. Протекание электрического тока через растительную ткань оказывает влияние на клеточную структуру растения, содержимое растительных клеток становится подвижным как внутри клетки, скапливаясь вдоль клеточной стенки, так и диффундирует за пределы клетки, что приводит к нарушению целостности растительных клеток. При воздействии высоким напряжением стебель растения темнеет со стороны отрицательного электрода, и через некоторое время происходит резкое повышение электрического сопротивления растения с разрывом стебля в области потемнения, где начинают протекать поверхностные токи с частичной ионизацией воздуха.

Ключевые слова: сорные растения, клеточная структура, электрический ток, высокое напряжение

Для цитирования: Каширин Д.Е., Горшков Д.Р., Павлов В.В. Исследование изменений в клеточной структуре и электрических свойствах тканей растений в результате воздействия высоким напряжением // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.16, №1. С. 189-194 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.61.53.025>

Original article

STUDY OF CHANGES IN THE CELLULAR STRUCTURE AND ELECTRICAL PROPERTIES OF PLANT TISSUE AS A RESULT OF EXPOSURE TO HIGH VOLTAGE

Dmitry E. Kashirin¹, Denis R. Gorshkov^{2✉}, Viktor V. Pavlov³

^{1,2,3} Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹ kadm76@mail.ru

² gorshkov.d.r@yandex.ru

³ pavlov.rgatu@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of this study is to experimentally determine changes in the electrical resistance of plants when a direct electric current flows through them at different levels of test voltage and different values of exposure time, due to qualitative changes in the cellular structure.

Methodology. The study was carried out in the laboratories of the Department of Electrical Supply of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Aviation Technical University named after P.A. Kostycheva. The object of the study was the stems of the Yakov variety of oats (sprouts 10-15 days old), used in grass mixtures for growing lawns.

Results. Empirical equations were obtained that describe changes in the resistance of plant tissue depending on the exposure time at applied voltages of 500, 1000 and 2500 V. From the analysis of the obtained dependencies it follows that plant resistance is not a constant value and changes nonlinearly.

Conclusion. There is a general tendency for resistance to decrease with increasing exposure time; The higher the applied voltage, the more monotonically the resistance changes. The flow of electric current through plant tissue affects the cellular structure of the plant; the contents of plant cells become mobile both inside the cell, accumulating along the cell wall, and diffuse outside the cell, which leads to disruption of the integrity of plant cells. When exposed to high voltage, the plant stem darkens on the side of the negative electrode, and after some time there is a sharp increase in the electrical resistance of the plant with a rupture of the stem in the darkening area, where surface currents begin to flow with partial ionization of the air.

Key words: weeds, cellular structure, electric current, high voltage

For citation: Kashirin D.E., Gorshkov D.R., Pavlov V.V. Study of changes in the cellular structure and electrical properties of plant tissues as a result of exposure to high voltage // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2024. Vol.16, No.1, P. 189-194 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.61.53.025>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.363.25

DOI: 10.36508/RSATU.2024.76.37.026

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ЭКСТРУДИРОВАНИИ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

Александр Сергеевич Пчёлкин^{1✉}, Георгий Константинович Рембалович², Сергей Николаевич Борычев³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, г. Рязань, Россия

¹ sasha.pchelka62@gmail.com

² rgk.rgatu@yandex.ru

³ university@rgatu.ru

Аннотация

Проблема и цель. Экструдирование зерна кукурузы является важным процессом в производстве кормов для животных и пищевых продуктов для людей. В процессе экструдирования зерна кукурузы происходит высокотемпературная обработка, которая позволяет улучшить пищевую ценность продукта, увеличить срок его хранения и улучшить вкусовые качества. Тепловые процессы являются одними из ключевых факторов, влияющих на качество и свойства продукта, получаемого в результате экструзии зерна кукурузы. В экструдере происходит сжатие и нагревание материала, его формование и охлаждение. Для оптимизации процесса экструзии и получения продукта с желаемыми свойствами необходимо учитывать различные факторы, связанные с тепловыми процессами в экструдере. В данной статье мы рассмотрим основные методы и модели, используемые для описания тепловых процессов в экструдере при экструдировании зерна кукурузы.

Методология. Для описания тепловых процессов в экструдере при экструдировании зерна кукурузы используются различные математические модели и методы измерения, которые позволяют оптимизировать процесс экструзии и получать продукты с желаемыми свойствами.

Результаты. Проведенные теоретические исследования позволили определить, что оптимизация процесса экструзии зерна кукурузы позволяет получить продукт с желаемыми свойствами, такими как высокая питательность, хорошие вкусовые и текстурные качества, долгий срок хранения и устойчивость к различным воздействиям.

Заключение. Таким образом, тепловые процессы в экструдере при экструдировании зерна кукурузы являются важными факторами, влияющими на качество и свойства продукта. Оптимизация тепловых процессов может значительно улучшить характеристики продукта и снизить затраты на производство. Оптимизация процесса экструзии зерна кукурузы позволяет получить продукт с желаемыми свойствами, такими как высокая питательность, хорошие вкусовые и текстурные качества, долгий срок хранения и устойчивость к различным воздействиям. В целом, понимание тепловых процессов в экструдере при экструдировании зерна кукурузы является важным для оптимизации производства кормов для животных и пищевых продуктов для людей.

Ключевые слова: кукуруза, экструдер, тепловые процессы, зерно кукурузы, оптимизация.

Для цитирования: Пчёлкин А.С. Рембалович Г.К., Борычев С.Н. Теоретическое исследование тепловых процессов при экструдировании зерна кукурузы // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.16, №1. С 195-200 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2024.76.37.026](https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.76.37.026)

Original article

THEORETICAL STUDY OF THERMAL PROCESSES IN THE EXTRUSION OF CORN GRAIN

Alexander S. Pchelkin^{1✉}, Georgy K. Rembalovich², Sergey N. Borychev³

^{1,2,3}Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹ sasha.pchelka62@gmail.com

² rgk.rgatu@yandex.ru

³ university@rgatu.ru

Annotation

Problem and purpose. Corn grain extrusion is an important process in the production of animal feed and human food. In the process of extrusion of corn grain, high-temperature processing takes place, which allows to improve the nutritional value of the product, increase its shelf life and improve its taste qualities. Thermal processes are one of the key factors affecting the quality and properties of the product obtained as a result of extrusion of corn grain. The extruder compresses and heats the material, forms it and cools it. To optimize the extrusion process and obtain a product with the desired properties, it is necessary to take into account various factors related to thermal processes in the extruder. In this article, we will consider the main methods and models used to describe thermal processes in an extruder during the extrusion of corn grain.

Methodology. To describe the thermal processes in the extruder during the extrusion of corn grains, various mathematical models and measurement methods are used to optimize the extrusion process and obtain products with the desired properties.

Results. Theoretical studies have made it possible to determine that optimizing the process of extrusion of corn grain allows you to obtain a product with the desired properties, such as high nutritional value, good taste and texture qualities, long shelf life and resistance to various influences.

Key words: corn, extruder, thermal processes, corn grain, optimization.

For citation: Pchelkin A.S., Rembalovich G.K., Borychev S.N. A kinetic study of thermal processes during the extrusion of corn grain // Herald of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2024. T16, No.1. P.195-200 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.76.37.026>