

# Сельскохозяйственные науки

УДК 619:614.9

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.001

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО ИМПУЛЬСНОГО ОПТИЧЕСКОГО УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ КСЕНОНОВОЙ ЛАМПЫ НА ЧИСТЫЕ КУЛЬТУРЫ МИКРООРГАНИЗМОВ

**ГРЕЧНИКОВА Виктория Юрьевна**, аспирант кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии, vika.09051996@mail.ru

**КОНДАКОВА Ирина Анатольевна**, канд. вет. наук, доцент, зав. кафедрой эпизоотологии, микробиологии и паразитологии, irina20175@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**ГРИГОРЕНКО Дмитрий Владимирович**, генеральный директор-главный конструктор АО «НПО «Рязаньприбор», gdv@rznprb.com

**Проблема и цель.** Целью данного исследования послужило теоретическое и практическое обоснование влияния высокоинтенсивного импульсного оптического УФ-излучения ксеноновой лампы на чистые культуры микроорганизмов – *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumonia*, *Hafnia alvei*, а также изучение их чувствительности.

**Методология.** Для достижения поставленной цели было проведено исследование с применением импульсной ксеноновой лампы прибора «Заря-1», основанное на использовании высокоинтенсивного импульсного оптического излучения сплошного спектра, генерируемого мощными высокотемпературными плазменными источниками. Проведены исследования бактерицидного действия различного количества импульсов излучения ксеноновой лампы на чистые культуры микроорганизмов. Эффективность воздействия УФ-излучения ксеноновой лампы оценивали путем подсчета количества выросших колоний микроорганизмов на агаризированных питательных средах в опытных и контрольных чашках Петри через 24 часа после их облучения и последующего выдерживания в термостате при температуре  $t=37$  °С. Проведены анализы и сравнение полученного бактерицидного эффекта, обусловленного действием излучения с различными по количеству импульсами, в отношении изучаемых микроорганизмов, причем каждая из культур обладает неодинаковой чувствительностью к ультрафиолетовому излучению.

**Результаты.** По результатам проведенной работы выявлена бактерицидная эффективность одного из вариантов излучения, что определяет исследуемый метод физической дезинфекции, как высоко результативный, опережающий по безопасности и эффективности химический метод и имеющий большие перспективы использования в животноводстве с целью обеззараживания воздуха животноводческих помещений.

**Заключение.** Полученные результаты делают необходимым определение бактерицидного действия УФ-излучения импульсной ксеноновой лампы в отношении других видов микроорганизмов.

**Ключевые слова:** ультрафиолет, обеззараживание, бактерицидное действие излучения, импульсная ксеноновая лампа.

## STUDYING THE INFLUENCE OF HIGH-INTENSITY PULSE OPTICAL UV RADIATION OF A XENON LAMP ON PURE CULTURES OF MICROORGANISMS

**Grechnikova Viktoriya Yu.**, Postgraduate Student, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, vika.09051996@mail.ru

**Kondakova Irina A.**, Candidate of Veterinary Science, Associate Professor, Head of the Department of Epizootology, Microbiology and Parasitology, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, irina20175@mail.ru

**Grigorenko Dmitriy V.**, General Director, Chief Designer of JSC NPO Ryazanpribor, [gdv@rznprb.com](mailto:gdv@rznprb.com)

**Problem and purpose.** The purpose of this study was the theoretical and practical substantiation of the effect of high-intensity pulsed optical UV radiation of a xenon lamp on pure cultures of microorganisms – *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumonia*, *Hafnia alvei*, as well as the study of their sensitivity.

**Methodology.** To achieve this purpose, a study was carried out using a pulsed xenon lamp of Zarya-1 device, based on the use of high-intensity pulsed optical radiation of a continuous spectrum, generated by powerful high-temperature plasma sources. There were studies of the bactericidal action of various numbers of xenon lamp radiation pulses on pure cultures of microorganisms. The effectiveness of exposure to UV radiation from a xenon lamp was assessed by counting the number of grown colonies of microorganisms on agar nutrient media in experimental and control Petri dishes 24 hours after their irradiation and subsequent incubation in a thermostat at a temperature of 37° C. Analyzes and comparisons of the obtained bactericidal effect caused by the action of radiation with pulses of different number in relation to the studied microorganisms were carried out. Each of the cultures had an unequal sensitivity to ultraviolet radiation.

**Results.** Based on the results of the work carried out, the bactericidal effectiveness of one of the radiation options was revealed, which determines the studied method of physical disinfection as a highly effective chemical method that is ahead in safety and efficiency, and has great prospects for animal husbandry when disinfecting the air of livestock buildings.

**Conclusion.** The results obtained make it necessary to determine the bactericidal effect of UV radiation from a pulsed xenon lamp in relation to other types of microorganisms.

**Key words:** ultraviolet light, disinfection, bactericidal effect of radiation, pulsed xenon lamp.

УДК 574.474

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.002

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛУГОВОГО ФИТОЦЕНОЗА НА ОСУШИТЕЛЬНОМ ОБЪЕКТЕ

**ЗАХАРОВА Ольга Алексеевна**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры агрономии и агротехнологий Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева, [ol-zahar.ru@yandex.ru](mailto:ol-zahar.ru@yandex.ru)

**Проблема и цель.** Осушительный объект Тинки-II является уникальным комплексом вследствие отличительных природных условий и длительного срока мелиоративного воздействия, начатого в середине 1950-х годов с целью осушения болотной торфяной почвы и вовлечения ее в сельскохозяйственный оборот. Позднее, в 1980-х годах, на осушаемой территории было введено двойное регулирование водного режима посредством дождевания. С конца 1990-х годов осушаемые земли не использовались. Сейчас агроландшафты преобразовались в природные сообщества. Финансирование мониторинговых и уходовых работ за элементами осушительной системы со стороны государства не оказывается. Это, в свою очередь, привело к нарушению мелиоративных и агрохимических свойств торфяной почвы и проявлению деградации. Почва как биокосная система неразрывно связана с растительными сообществами.

**Методология.** Проведенный автором совместно с сотрудниками ВНИИГиМ в 2010-2020 годах мелиоративный, почвенно-экологический и фитосоциологический мониторинг определил свойства почвы, видовой состав луговых трав, тип ассоциации обследуемого участка луга. Более ценной информацией, которая будет использована при разработке рекомендаций по использованию территории в качестве кормовых угодий, является познание взаимосвязей экологических факторов с растениями. С этой целью проведены исследования по общеизвестным классическим методикам.

**Результаты.** Больше видовое разнообразие, различие по высоте и фитомассе установлено у злаков с преобладанием таких, к примеру, как *Elytrigia repens*, *Alopecurus pratensis* и *Bromopsis inermis*, чуть меньше определено разнотравья из разных семейств

*Urtica dioica*, *Conium maculatum* и *Chaerophyllum temulum*, еще меньше бобовых *Lathyrus pratensis*, *Medicago falcata*, *Trifolium pratense*.

**Заключение.** В результате выявлены качественные и количественные отличия растительных сообществ вблизи магистрального канала с высоким увлажнением почвы, вблизи п. Полково с хорошей освещенностью и вблизи леса в большей степени с рассеянным светом. Фитомасса растений выше на участке вблизи п.Полково.

**Ключевые слова:** луг, растительные сообщества, вид, фитомасса.

## **ECOLOGICAL FEATURES OF MEADOW PHYTOCENOSIS AT THE DRAINING FACILITY**

**Zakharova Olga A.**, Doctor of Agricultural Science, Professor of the Department of Agronomy and Agrotechnologies,

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

**Problem and purpose.** Tinki-II drainage facility is a unique complex due to the distinctive natural conditions and the long-term reclamation impact, which began in the mid-1950s with the aim of draining the peat bog soil and bringing it into agricultural circulation. Later, in the 1980s, a double regulation of the water regime by means of sprinkling was introduced in the drained area. Since the late 1990s, the drained land has not been used. Nowadays, agricultural landscapes have been transformed into natural communities. The government does not provide funding for monitoring and maintenance of the drainage system elements. This, in turn, has led to the disturbance of the ameliorative and agrochemical properties of the peat soil and the manifestation of degradation. Soil as a bio-inert system is inextricably linked with plant communities.

**Methodology.** The land reclamation, soil-ecological and phytosociological monitoring carried out by the author together with the VNIIGiM employees in 2010-2020 has determined the soil properties, species composition of meadow grasses, and the type of association of the surveyed meadow area. The knowledge of the relationship of environmental factors with plants is more valuable information that will be used when developing recommendations for the use of the territory as forage lands. For this purpose, research has been carried out using well-known classical methods.

**Results.** Greater species diversity, differences in height and phytomass were found in cereals with a predominance of *Elytrigia repens*, *Alopecurus pratensis*, and *Bromopsis inermis*. There were slightly less forbs from different families of *Urtica dioica*, *Conium maculatum* and *Chaerophyllum temulum*, and even less legumes of *Lathyrus pratensis*, *Medicago falcata* and *Trifolium pratense* were identified.

**Conclusion.** As a result, the qualitative and quantitative differences of plant communities near the main canal with high soil moisture were revealed near the settlement of Polkovo with good illumination and near the forest, to a greater extent with diffused light. The phytomass of plants was higher in the area near Polkovo.

**Key words:** meadow, plant communities, species, phytomass.

УДК 612.119:636.92

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.003

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЗЛИЧНОГО ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ГЕМОПОЭЗА У КРОЛИКОВ**

**КАШИРИНА Лидия Григорьевна**, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных, lg.kashirina@yandex.ru

**ДЕНИКИН Сергей Александрович**, канд. биол. наук, доцент кафедры анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных, s.denikin@yandex.ru

**ЩЕРБАКОВА Ирина Валерьевна**, ассистент кафедры анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных, irina.bochkowa@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**Проблема и цель.** Целью настоящего исследования являлось изучение механизмов действия биологически активных веществ различного природного происхождения для коррекции гемопоэза у кроликов.

**Методология.** Для достижения цели были проведены экспериментальные исследования на кроликах-самцах калифорнийской породы в возрасте 4-5 месяцев, живой массой  $2370,0 \pm 120,0$  г, сформированных в 3 группы (2 опытные и контрольная) по 10 голов, в условиях вивария ФГБОУ ВО Рязанского государственного агротехнологического университета. Острая постгеморрагическая анемия была искусственно смоделирована за 5 суток до экспериментальных исследований по показателям количества эритроцитов, гемоглобина, гематокритной величины, путем двукратного кровопускания 40 % объема крови. В качестве биологически активного вещества растительного происхождения был применен настой плодов Ирги обыкновенной (НПИО) и в качестве минерального – наноразмерный порошок кобальта (НРПК).

**Результаты.** Результаты настоящего исследования показали, что оба представителя биологически активных веществ зарекомендовали себя с положительной стороны. В опытных группах под их воздействием процесс восстановления осуществлялся быстрее по сравнению с контролем. Уровень эритроцитов достигал нормативных показателей в опытной группе 1 (с применением НПИО) на 8-е сутки, в опытной группе 2 (с применением НРПК) – на 14-е сутки, а гемоглобин на 8-е и 12-е сутки, соответственно, в то время как в контроле только к 18-м суткам.

**Заключение.** В результате исследования было установлено, что наилучшим образом зарекомендовал себя наноразмерный порошок кобальта, механизм действия которого объясняется малым размером частиц, влияющих на увеличение мембранной проницаемости и усиление процесса усвоения кобальта за счет энергии, образующейся при разрушении оксидной оболочки, окружающей частицу порошка. В отличие от настоя плодов Ирги обыкновенной, который вводился в рационы ежедневно, наноразмерный порошок кобальта уже при повторном введении в организм кроликов способствовал достижению уровня нормативных показателей.

**Ключевые слова:** кролики, эритроциты, гемоглобин, гематокрит, биологически активные вещества.

## **THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF VARIOUS NATURAL ORIGIN FOR THE CORRECTION OF HEMATOPOIESIS IN RABBITS**

**Kashirina Lidia G.,** Doctor of Biological Science, Full Professor, head of the Department of Anatomy and Physiology of Agricultural Animals, kashirina@rgatu.ru

**Denikin Sergey A.,** Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Anatomy and Physiology of Agricultural Animals, s.denikin@yandex.ru

**Shcherbakova Irina V.,** Assistant of the Department of Anatomy and Physiology of Agricultural Animals, irina.bochkowa@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev

**Problem and aim.** The aim was to study the mechanisms of action of biologically active substances of various natural origin for the correction of hematopoiesis in rabbits.

**Methodology.** To achieve this aim, experimental studies were conducted on male rabbits of the California breed at the age of 4-5 months, with a live weight of  $2370.0 \pm 120.0$  g, formed in 3 groups of 10 heads, in the vivarium of the Ryazan State Agrotechnological University. Acute post-hemorrhagic anemia was artificially modeled, 5 days before the experimental studies, according to the indicators of the number of red blood cells, hemoglobin, hematocrit value, by double bloodletting 40 % of the blood volume. As a biologically active substance of plant origin was used an infusion of shadberry (IS), and as a mineral - nanoscale cobalt powder (NCP).

**Results.** The results of this study showed that both representatives of biologically active substances have proven themselves on the positive side. In the Experimental Groups, under their influence, the recovery process was carried out faster than in the Control Group. The level of red blood cells reached the standard indicators in the Experimental group 1 (IS) on day 8, in the

Experimental Group 2 (NCP) on day 14, and hemoglobin on day 8 and 12, respectively, while in the Control only by day 18.

**Conclusion.** In the result of the study it was found that the best way has established itself nanosized powder cobalt, whose mechanism is due to a small particle size, affect the increase in membrane permeability and increased absorption of cobalt due to the energy generated during the fracture of the oxide shell surrounding the particle of the powder. In contrast to the infusion of the infusion of shadberry, which was introduced into the diets daily, nanoscale cobalt powder already when re-introduced into the body of rabbits contributed to achieving the level of regulatory indicators.

**Key words:** rabbits, red blood cells, hemoglobin, hematocrit, biologically active substances.

УДК 638.1

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.004

## **ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ И БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОПУЛЯЦИЮ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ЛАРЬКИНА Елена Олеговна**, младший научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», alenaelena98@yandex.ru

**СВИЩУК Дарья Викторовна**, младший научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», аспирант ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста, daryagalitskaya@yandex.ru

**ЛАПЫНИНА Елена Петровна**, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, руководитель лаборатории селекции и молекулярно-генетических исследований медоносных пчел, ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», elena.p56@yandex.ru

**Проблема и цель.** Целью научного исследования является изучение влияния антропогенных и биотических факторов на популяцию медоносной пчелы Рязанской области.

**Методология.** Объект исследования: пчелиные семьи пасек разных районов Рязанской области, продукты пчеловодства. Для исследования были выбраны четыре участка пасеки, расположенные в границах Рязанской области. Опытные группы (далее ОГ) сформировали следующие участки: Кадомский район, д. Большое Лунино (54°34'58" N, 42°21'25" E) – ОГ No1; Захаровский район, д. Фурмаки- но (54°31'18" N, 38°57'59" E) – ОГ No2; Рыбновский район, с. Алешня (54°65'23" N, 39°34'44" E) – ОГ No3. В качестве контрольной группы (далее КГ) выбрана экспериментальная пасека Рыбновского района, с. Булыгино (54°66'58" N, 39°26'52" E). Пробоподготовка осуществлялась в период начала активного медосбора, путем отбора трех образцов каждого природного объекта. Образцы медоносных пчел отбирались от 5 пчелиных семей с каждого исследуемого участка, а также проводился отбор проб воды, медоносных растений и почвы. Для анализа степени пораженности заболеваниями нозематоз и варроатоз от каждой исследуемой пчелиной семьи было отобрано по 50-60 рабочих пчел.

**Результаты.** Проведен сравнительный анализ на содержание токсичных металлов в образцах воды, почвы, теле медоносной пчелы, медоносных растений, пыльцевой обножки. Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание кадмия, свинца, цинка и меди в образцах воды, медоносных растений, пыльцевой обножки и теле медоносных пчел находятся в предельно допустимой концентрации. Анализ образцов почвы показал превышение допустимой концентрации во всех исследуемых районах, за исключением Кадомского.

**Заключение.** Загрязнение тяжелыми металлами прослеживается в цепочке: почва – медоносные растения – медоносная пчела – продукты пчеловодства в образцах Захаровского р-на, д. Фурмакино. В связи с этим размещение пасек в местах с повышенным содержанием токсичных элементов в природной среде может создавать угрозу интоксикации медоносных пчел и заноса этих металлов в продукты пчеловодства.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы; медоносная пчела; продукты пчеловодства; медоносные растения; популяция; биоиндикатор; экологическая чистота; природная среда.

## **INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC AND BIOTIC FACTORS ON THE POPULATION OF BEE COLONIES IN THE RYAZAN REGION**

**Larkina Elena O.**, junior researcher, Federal state budgetary scientific unstitution «Federal beekeeping research centre», alenaelena98@yandex.ru

**Svishchuk Darya V.**, junior researcher, Federal state budgetary scientific unstitution «Federal beekeeping research centre», graduate student L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, daryagalitskaya@yandex.ru

**Latynina Elena P.**, candidate of agricultural Sciences, senior researcher, Federal state budgetary scientific unstitution «Federal beekeeping research centre», elena.p56@yandex.ru

**Problem and goal.** The purpose of the research is to study the influence of anthropogenic and biotic factors on the population of the honey bee of the Ryazan region.

**Methodology.** Object of research: bee families of apiaries of different districts of the Ryazan region, bee products. Four apiary plots located within the boundaries of the Ryazan Region were selected for the study. The experimental groups (hereinafter referred to as OG) formed the following sections: Kadomsky district, Bolshoe Lunino village (54°34 '58" N, 42°21'25" E) – OG No. 1, Zakharovsky district, Furmakino village (54°31'18" N, 38°57'59" E) – OG No. 2, Rybnovsky district, Aleshnya village (54°65'23" N, 39°34'44" E) – OG No. 3. As a control group (hereinafter referred to as the KG), the experimental apiary of the Rybnovsky district, p. Bulygino (54°66'58" N, 39°26'52" E). Sample preparation was carried out during the beginning of the active honey collection, by selecting three samples of each natural object. Samples of honey bees were taken from 5 bee colonies from each study site, as well as water, honey plants and soil samples. To analyze the degree of infection with nosematosis and varroatosis from each studied bee family, 50-60 worker bees were selected.

**Results.** A comparative analysis of the content of toxic metals in samples of water, soil, honeybee body, honey plants, pollen pollen was carried out. The data obtained indicate that the content of cadmium, lead, zinc and copper in the samples of water, honey plants, pollen pollen and honey bees are in the maximum permissible concentration. The analysis of soil samples showed an excess of the permissible concentration in all the studied areas, with the exception of Kadomsky.

**Conclusion.** Heavy metal contamination can be traced in the chain: soil-honey plants – honey bee-bee products in the samples of Zakharovsky district, Furmakino village. In this regard, the placement of apiaries in places with a high content of toxic elements in the natural environment can pose a threat to the intoxication of honey bees and the introduction of these metals into beekeeping products.

**Key words:** heavy metals; honey bee; bee products; honey plants; population; bioindicator; environmental cleanliness; natural environment.

УДК 631.811:633

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.005

## **РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОКУЛЬТУР**

**ЛУКЪЯНОВА Ольга Викторовна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры агрономии и агротехнологий, ovluk74@mail.ru

**ВАВИЛОВА Наталья Владимировна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры технологии общественного питания, nvavilova23@mail.ru

**ВИНОГРАДОВ Дмитрий Валериевич**, д-р биол. наук, профессор кафедры агрономии и агротехнологий, vdvrzn@mail.ru

**СТУПИН Александр Сергеевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры агрономии и агротехнологий, stupin32@yandex.ru

СОКОЛОВ Андрей Андреевич, канд. с.-х. наук, ст. преподаватель кафедры агрономии и агротехнологий, falcon-agro@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**Проблема и цель.** Реализация биологического потенциала агрокультур при производстве продукции растениеводства в условиях неустойчивого земледелия. Цель исследований – изучить влияние комплексных препаратов, содержащих важнейшие макро- и микроэлементы, биологически активные вещества, на урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур.

**Методология.** Объектами исследования в полевых опытах были регуляторы роста растений ОРГАНОСТИМ, Зеребро Агро и минеральное удобрение Грогрин микро марка: Дрип. Полевые опыты были заложены методом организованных повторений в четырехкратной повторности. Размер опытных делянок в опытах составлял 50-100 м<sup>2</sup>, учетная площадь – 25-50 м<sup>2</sup>. В ходе исследований отбирались образцы серой лесной тяжелосуглинистой почвы и растительных образцов сои, озимой пшеницы, картофеля, анализ которых проводили в ФГБУ «Станция агрохимической службы «Рязанская» и ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» согласно общепринятым методикам. Для оценки существенности полученных в опыте результатов осуществлялась математическая обработка урожайных и сопутствующих данных.

**Результаты.** Результаты полевых исследований показывают, что применение биологически активных соединений на разных этапах онтогенеза способствовало усилению процессов роста и развития культурных растений и повышению сопротивляемости негативному воздействию внешней среды. Вследствие этого агрокультуры, в зависимости от варианта опыта, формировали более развитую корневую систему, вегетативные и генеративные органы, что обеспечило существенное повышение урожайности сои на 2,4-3,2 ц/га (НСР<sub>05</sub> = 1,97 ц/га), озимой пшеницы на 3,7-5,5 ц/га (НСР<sub>05</sub> = 2,9 ц/га), картофеля на 3,34 т/га (НСР<sub>05</sub> = 2,91 т/га) с сохранением качества полученного урожая.

**Заключение.** Научно-обоснованное применение биологически активных веществ оказывает стимулирующее воздействие на культурные растения, активизируя физиологические процессы на всех этапах их жизненного цикла, от прорастания семян до уборки, существенно повышая урожайность агрокультур. Оптимизация питания растений повышает их устойчивость к возбудителям болезней сельскохозяйственных культур, нивелирует воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды, благоприятно отражается на показателях качества растениеводческой продукции.

**Ключевые слова:** регулятор роста растений, минеральное удобрение, микроэлементы, соя, картофель, озимая пшеница, всхожесть, биометрические показатели, урожайность, показатели качества.

## **THE ROLE OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS IN INCREASING PRODUCTIVITY OF AGROCULTURES**

**Lukyanova Olga V.**, candidate of agricultural sciences, associate professor, ovluk74@mail.ru

**Vavilova Natalya V.**, candidate of agricultural sciences, associate professor, nvavilova23@mail.ru

**Vinogradov Dmitriy V.**, doctor of biological sciences, professor, vdvrzn@mail.ru

**Stupin Aleksandr S.**, candidate of agricultural sciences, associate professor, stupin32@yandex.ru

**Sokolov Andrey A.**, candidate of agricultural sciences, senior lecturer, falcon-agro@mail.ru

FSBEI HE «Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev»

**Problem and purpose.** Realization of the biological potential of agricultural crops in the production of crop products in conditions of unsustainable agriculture. The purpose of research is to study the influence of complex preparations containing the most important macro- and microelements, biologically active substances on the yield and quality of agricultural crops.

**Methodology.** The objects of study in field experiments were plant growth regulators ORGANOSTIM, Zerebro Agro and mineral fertilizer Grogrin mikro marka: Drip. Field experiments laid down method organized repetitions in 4-fold repetition. The size of the experimental business experiments was 50-100 m<sup>2</sup>, the accounting area was 25-50 m<sup>2</sup>. During the studies, samples of gray forest heavy-grained soil and plant samples of soybeans, winter wheat, potatoes were taken, the analysis of which was carried out by the Federal State Budgetary Institution "Station of the Agricultural Chemical Service" Ryazan "and FSBEI HE " Ryazan State Agrotechnological University". To assess the materiality of the results obtained in the experience, mathematical processing of crop and related data was carried out.

**Results.** The results of field studies show that the use of biologically active compounds at different stages of ontogenesis contributed to the strengthening of the processes of growth and development of cultivated plants and increased resistance to negative environmental effects. As a result, agricultures, depending on the experience variant, formed a more developed root system, vegetative and generative organs, which ensured a significant increase in soybean yield by 2.4-3.2 c/ha (NSR05 = 1.97 c/ha), 3.7-5.5 c/ha (NSR05 = 2.9 c/ha) on winter wheat, 3.34 t/ha (NSR05 = 2.91 t) on potatoes, with maintaining the quality of the harvest.

**Conclusion.** Science-based use of biologically active substances has stimulating effects on cultivated plants. Activating physiological processes at all stages of their life cycle, from seed germination to harvesting, significantly increase the yield of agricultural crops. Optimization of plant nutrition increases their resistance to pathogens of crop diseases, eliminates the impact of adverse environmental factors, and favorably affects the quality indicators of crop production.

**Key words:** regulatory growth plant, mineral fertilization, trace elements, soybeans, potatoes, winter wheat, germination, biometric indicators, yield, indicators of quality.

УДК 619:615.9

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.006

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ АПК

**НИКУЛОВА Лидия Вячеславовна**, канд. биол. наук, доцент кафедры ВСЭ, хирургии, акушерства и ВНБ, lida202008@yandex.ru

**САЙТХАНОВ Эльман Олегович**, канд. биол. наук, зав. кафедрой ВСЭ, хирургии, акушерства и ВНБ, elmanrzn@gmail.com

**БРИТАН Мария Николаевна**, канд. вет. наук, ст. преподаватель кафедры ВСЭ, хирургии, акушерства и ВНБ, mcherepchenko@bk.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**Проблема и цель.** Цель исследования заключалась в проведении сравнительной токсикологической оценки продукции агропромышленного комплекса по содержанию нитратов.

**Методология.** В статье рассматривается методика определения содержания нитратов с помощью портативного нитрат-тестера с целью мониторинга и установления токсикологической безопасности растительной пищевой продукции для населения. Объектом исследований явилась растительная продукция АПК. Исследования были проведены в условиях кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, акушерства, хирургии и внутренних болезней животных федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева» в 2015-2020 г. в лаборатории ветеринарной фармакологии и токсикологии.

**Результаты.** В работе представлена сравнительная количественная оценка показателей содержания нитратов в растительной продукции овощей и фруктов в различных районах региона. Установлено незначительное превышение нормы – 135 мг/кг против 80 мг/кг ПДК по содержанию нитратов в луке; в картофеле уровень нитратов установлен по верхней границе нормы – 250 мг/кг.; в лимоне было установлено превышение уровня нитратов в 2 раза по сравнению с нормой ПДК. Повышенное их содержание,



встречающееся в растительной продукции, создает опасность отравления животных и человека.

**Заключение.** Таким образом, проведение токсикологической оценки способствует своевременному контролю уровня содержания нитратов в растениеводческой продукции, что позволяет своевременно принимать меры к недопущению продукции с высоким содержанием азотистых соединений в реализацию населению. Снизить уровень накопления нитратов, как природного соединения, возможно и необходимо. Таким образом, получение «экологически чистой» продукции возможно при соблюдении требований ветеринарно-санитарного контроля, что, в свою очередь, позволит снизить риск загрязнения окружающей среды.

**Ключевые слова:** нитраты, токсикология, отравления, растительная продукция АПК, мониторинг.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONTENT OF NITRATES IN THE PLANT PRODUCTS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REGION 2015-2020**

**Nikulova Lydia V.**, PhD. Biol. Sci., Associate Professor of the Department of VSE, Surgery, Obstetrics and VNB, lida202008@yandex.ru

**Saitkhanov Elman O.**, Cand. Biol. Sci., Head of the Department of VSE, Surgery, Obstetrics and VNB, elmanrzn@gmail.com

**Britan Maria N.**, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of VSE, Surgery, Obstetrics and VNB, mcherepchenko@bk.ru

Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev

**Problem and goal.** The purpose of the study was to conduct a comparative veterinary and sanitary toxicological assessment of the products of the agro-industrial complex in terms of the content of nitrates.

**Methodology.** The article deals with the method of determining the content of nitrates using a portable nitrate tester in order to monitor and establish the veterinary, sanitary and toxicological safety of plant food products for the population. The object of research was the plant products of the agro-industrial complex. The research was conducted in the conditions of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Obstetrics, Surgery and Internal Diseases of Animals of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev" in 2015-2020 in the laboratory of "Veterinary Pharmacology and Toxicology".

**Results.** The work presents a comparative quantitative assessment of the indicators of the content of nitrates in vegetable products of vegetables and fruits in different regions of the region. Installed slight excess of 135 mg/kg to 80 mg/kg concentrations of nitrate in Luque; in the potato, the nitrate level is set at the upper normal limit of 250 mg/kg; in the lemon were found above the level of nitrates in 2 times in comparison with the norm MAC. The increased content of these substances, which is found in plant products, creates a risk of poisoning animals and humans.

**Conclusion.** Thus, the veterinary and sanitary toxicological assessment contributes to the timely control of the level of nitrates in crop products, which in turn allows timely measures to prevent products with a high content of nitrogenous compounds from being sold to the population. It is possible and necessary to reduce the level of accumulation of nitrates as a natural compound. To this end, we recommend that when growing all crops, strictly observe the maximum permissible standards for the application of nitrogen fertilizers, which guarantee the production of "environmentally friendly" products and exclude environmental pollution.

**Key words:** nitrates, toxicology, poisoning, agricultural plant products, monitoring.

УДК 636.4.082.2

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.007

**ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СУХОЙ КРОВИ**

**ПРАВДИНА Елена Николаевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии, epravdina@mail.ru

**БЫСТРОВА Ирина Юрьевна**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии, ibystrova66@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева  
**КУВШИНОВА Елена Александровна**, главный технолог ООО «СГЦ «Вишневыский»  
Оренбургской области, lena2976@mail.ru

**КАПИТОШИНА Ирина Владимировна**, аспирант кафедры зоотехнии и биологии,  
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева,  
kapitoshina.iv@gmail.com

**Проблема и цель.** Целью исследований явилось изучение в условиях промышленной технологии новых методов повышения продуктивных качеств свиней за счёт использования высокопротеинового корма из сухой крови свиней.

**Методология.** Для экспериментов методом сбалансированных групп были составлены 8 групп свиней в возрасте 28 дней, по 30 голов каждая. В ходе исследований проводили оценку роста молодняка, изучали мясные качества свиней и физические свойства мяса. При этом нами учитывались такие показатели как абсолютный и среднесуточный приросты, живая масса, убойная масса, убойный выход, площадь «мышечного глазка», толщина шпига, длина туши, влагоудерживающая способность и цветность мяса.

**Результаты.** В конце опытного периода животные всех опытных групп, получавшие с рационом сухую кровь свиней, превосходили по массе свиней соответствующих контрольных групп. По породе йоркшир – на 2,1 кг, по породе ландрас – на 3,1 кг, по породе дюрок – на 4,3 кг, по гибридной группе – на 2,8 кг. Наиболее высокими показателями мясных качеств характеризовались животные опытных групп. Так, свиньи породы йоркшир превосходили животных контрольной группы той же породы на 0,6 %, по породе ландрас – на 1,1 %, по породе дюрок – на 0,6 %, по гибридам – на 0,8 %. Более высокая влагоудерживающая способность была отмечена в мясе животных породы ландрас и гибридной группы – 57,2 % и 56,8 %. Показатель рН мышечной ткани животных опытных групп находился в пределах нормы. Цветность мяса свиней разных генотипов в результате скармливания сухой крови свиней повышалась.

**Заключение.** Таким образом, включение в рационы свиней сухой крови свиней оказывает положительное влияние на рост животных и улучшает мясные качества свиней и физические показатели мяса.

**Ключевые слова:** свиноводство, йоркшир, ландрас, дюрок, мясные качества свиней, сухая кровь свиней.

#### **DYNAMICS OF LIVE WEIGHT AND MEAT QUALITY OF PIGS OF DIFFERENT GENOTYPES WHEN FEEDING DRY BLOOD**

**Pravdina Elena N.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Biology, epravdina@mail.ru

**Bystrova Irina Yu.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Science and Biology, ibystrova66@mail.ru

Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev

**Kuvshinova Elena A.**, Chief Technologist of LLC "SGC" Vishnevsky " of the Orenburg region, lena2976@mail.ru

**Kapitoshina Irina V.**, Post-graduate student of the Department of Animal Science and Biology, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, kapitoshina.iv@gmail.com

**Problem and goal.** The purpose of the research was to study new methods of increasing the productive qualities of pigs by using high-protein feed from dry pig blood in the conditions of industrial technology.

**Methodology.** For the experiments, 8 groups of pigs aged 28 days, 30 heads each, were made up by the method of balanced groups. In the course of the research, the growth of young animals

was evaluated, the meat qualities of pigs and the physical properties of meat were studied. At the same time, we took into account such indicators as absolute and average daily gains, live weight, slaughter weight, slaughter yield, the area of the "muscle eye", the thickness of the ham, the length of the carcass, the moisture-retaining ability and the color of the meat.

**Results.** At the end of the experimental period, the animals of all experimental groups that received dry pig blood with the diet were superior in weight to the pigs of the corresponding control groups. For the Yorkshire breed - by 2.1 kg, for the Landrace breed - by 3.1 kg, for the Duroc breed - by 4.3 kg, for the hybrid group – by 2.8 kg. The animals of the experimental groups were characterized by the highest indicators of meat qualities, so Yorkshire pigs outperformed the animals of the control group of the same breed by 0.6 %, for the Landrace breed-by 1.1 %, for the Duroc breed – by 0.6%, for hybrids – by 0.8 %. Higher water-holding capacity was observed in the meat of Landrace and hybrid group animals – 57.2 % and 56.8 %. The pH of the muscle tissue of the experimental animals was within the normal range. The color of pig meat of different genotypes increased as a result of feeding dry pig blood.

**Conclusion.** Thus, the inclusion of dry pig blood in the diets of pigs has a positive effect on the growth of animals and improves the meat quality of pigs and the physical performance of meat.

**Key words:** pig breeding, Yorkshire, landrace, Duroc, meat quality of pigs, dry blood of pigs.

УДК 638.132.2 :633.81:631.5

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.008

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ШАНДРЫ ГРЕБЕНЧАТОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА

**САБИТОВА Лилия Шакировна**, мл. научн. сотрудник направления рационального использования медоносных ресурсов и природопользования ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», meristema.roza@mail.ru

**САВИН Анатолий Павлович**, д-р с.-х. наук, гл. научн. сотрудник направления рационального использования медоносных ресурсов и природопользования ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», savinsemena@yandex.ru

**Проблема и цель.** Целью настоящего исследования является изучение биометрических показателей и показателей семенной и нектарной продуктивности при разных сроках посева шандры гребенчатой (*Elsholzia cristata*) в условиях Центральной полосы России, а именно Рязанской области.

**Методология.** Для достижения цели исследования и ответа на поставленные исследовательские вопросы по изучению *Elsholzia cristata* (шандры гребенчатой) был заложен опыт в октябре 2018 года на опытно-коллекционном участке ФГБНУ «ФНЦ Пчеловодства» методом систематических повторений в соответствии с методикой опытного дела в растениеводстве. Норма высева шандры гребенчатой – 6 млн шт., всхожих семян на гектар при широкорядном способе посева – 45 см. Почва серая лесная, тяжело суглинистая, содержание гумуса 4,26 %. Проведение полевых опытов сопровождалось соответствующими наблюдениями, учетами, измерениями и анализами согласно методике опытного дела. Площадь учетных делянок 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Исследования по определению нектаропродуктивности проводили в лаборатории направления рационального использования медоносных ресурсов и природопользования. Статистическая обработка в опытах проводилась по методике Б.А. Доспехова.

**Результаты.** Результаты настоящего исследования показали, что при уборке семян шандры гребенчатой рационально проводить скашивание растений в фазе восковой спелости с последующим дозреванием семян. При более поздней уборке растений наблюдался процесс осыпания. Вегетационный период культуры составил 115-136 дней. В среднем урожайность семян шандры составила 27,1-84 кг/га. Сахаропродуктивность варьировала в пределах от 11,93 до 50,40 кг/га.

**Заключение.** В результате исследования было установлено, что максимальная урожайность семян получена при ранневесеннем посеве и составляет 84 кг/га, а

наибольшая нектаропродуктивность получена при поздневесеннем посеве. Она составляет 50,4 кг/га. Ранневесенний срок посева является оптимальным. Шандра гребенчатая показала себя как ценный медонос второй половины лета, с длительным периодом цветения с начала августа до второй декады сентября

**Ключевые слова:** шандра гребенчатая (*Elsholzia cristata*), сахаропродуктивность, семенная продуктивность побеги, цветы, соцветия, цветки.

#### **PRODUCTIVITY OF COMB SHANDRA DEPENDING ON THE TIME OF SOWING**

**Sabitova Liliya S.**, Junior researcher of the direction of rational use of honey resources and nature management of the Federal state budgetary institution "FSC of beekeeping", meristema.roza@mail.ru

**Savin Anatoly P.**, doctor of agricultural Sciences, chief researcher of the direction of rational use of honey bearing resources and nature management of the Federal state budgetary institution "FSC of beekeeping", savinsemena@yandex.ru

**Problem and goal.** The purpose of this study is to study biometric indicators and indicators of seed and nectar productivity at different sowing dates of *Shandra combata* (*Elsholzia cristata*) in the conditions of the Central part of Russia, namely, the Ryazan region.

**Methodology.** To achieve the goal of the study and answer the research questions on the study of *Elsholzia cristata* (*Shandra combata*) was laid in October 2018 on an experimental collection plot of GNU FNTS "Beekeeping" method of systematic repetition in accordance with the methodology of experimental work in crop production. The seeding rate of comb shandra is 6 million pieces. germinating seeds per hectare with a wide-row method of sowing – 45 cm. The soil is gray forest, heavily loamy, the humus content is 4.26 %. Conducting field experiments was accompanied by appropriate observations, records, measurements and analyses according to the experimental case methodology. The area of the accounting plots is 10 m<sup>2</sup>, the repetition is fourfold. Studies on the determination of sugar productivity were carried out in the laboratory of the direction of rational use of honey-bearing resources and nature management. Statistical processing in the experiments was carried out according to the method of B. A. Dospekhov.

**Results.** The results of the present study showed that when harvesting the seeds of *Shandra combata*, the plants were mowed in the phase of waxy ripeness, followed by maturation of the seeds. At a later harvest of plants, the process of shedding was observed. The growing season of the crop was 115-136 days. The average yield of shandra seeds was 27.1-84 kg / ha. Sugar productivity varied from 11.93 to 50.40 kg / ha.

**Conclusion.** As a result of the study, it was found that the maximum seed yield was obtained with early spring sowing and is 84 kg / ha, and the highest nectar productivity was obtained with late spring sowing. It is 50.4 kg / ha. The early spring sowing period is optimal. *Shandra crested* proved to be a valuable honey plant in the second half of summer, with a long flowering period from the beginning of August to the second decade of September

**Key words:** comb shandra (*Elsholzia cristata*), sugar productivity, seed productivity shoots, flowers, inflorescences, flowers.

УДК 635.21

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.009

#### **ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК КОМПЛЕКСНЫМИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ И ГУМАТОМ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ**

**САВИНА Ольга Васильевна**, д-р с.-х. наук, профессор, профессор кафедры маркетинга и товароведения, savina-999@mail.ru

**АФИНОГЕНОВА Светлана Николаевна**, аспирант кафедры технологии общественного питания assaura8@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, г. Рязань

**Проблема и цель.** В настоящее время при выращивании картофеля отмечается негативная тенденция, заключающаяся в использовании повышенных доз минеральных удобрений

при одновременном сокращении внесения органики. Альтернативой традиционным минеральным удобрениям могут стать комплексные микроудобрения и гуминовые препараты. Цель работы – изучение влияния некорневых подкормок комплексными микроудобрениями и гуминовым препаратом на биометрические параметры роста и развития картофеля.

**Методология.** Исследования проводили на двух сортах картофеля раннеспелой группы – Гала и Латона. Для некорневых подкормок использовали микроудобрения Страда N, Страда P и гуминовый препарат Экорост. Картофель выращивали в 2017-2019 гг. в учебном хозяйстве РГАТУ на серой лесной почве. Варианты опыта: 1) контроль – без вегетационной обработки; 2) обработка гуматом Экорост в дозе 0,2-0,4 л/га; 3) обработка микроудобрением Страда N в дозе 3-5 л/га; 4) обработка микроудобрением Страда P в дозе 3-5 л/га. Обработку проводили дважды – при появлении полных всходов и через 14 дней после первой. Остальные элементы агротехники культуры не различались по вариантам и были общепринятыми для нашей зоны. Определение биометрических параметров картофеля проводили по методике ВНИИКХ (1967) в три срока: в фазу бутонизации, цветения и начала отмирания ботвы.

**Результаты.** Экспериментально доказано положительное действие некорневых подкормок комплексными микроудобрениями и гуминовым препаратом на динамику изменения таких биометрических параметров картофеля, как высота растения, количество стеблей, масса и площадь листьев, масса клубней.

**Заключение.** Наиболее эффективным вариантом является некорневая подкормка микроудобрением Страда P, использование которого улучшает условия развития растений, ускоряя рост ассимиляционного аппарата, что в конечном итоге отражается на продуктивности картофеля.

**Ключевые слова:** картофель, комплексные микроудобрения, гуминовый препарат, некорневые подкормки, биометрические параметры.

## **THE EFFECT OF TOPDRESSING WITH INTEGRATED FERTILIZERS AND HUMATE ON BIOMETRIC PARAMETERS OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF POTATO PLANTS**

**Savina Olga V.**, Doctor of Agricultural Science, Full Professor, Professor of the Department of Marketing and Merchandizing, savina-999@mail.ru

**Afinogenova Svetlana N.**, Postgraduate Student, the Department of Public Catering Technology, assaura8@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

**Problem and purpose.** Currently, when growing potatoes, there is a negative tendency, which consists in the use of increased doses of mineral fertilizers while reducing the introduction of organic matter. Complex micronutrient fertilizers and humic preparations can become an alternative to traditional mineral fertilizers. The purpose of the work is to study the effect of topdressing with complex micronutrient fertilizers and a humic preparation on biometric parameters of growth and development of potatoes.

**Methodology.** The research was carried out on two varieties of early maturing potatoes - Gala and Latona. For topdressing, micronutrient fertilizers Strada N, Strada R and humic preparation Ekorost were used. Potatoes were grown in 2017-2019. in the educational farm of RSATU on gray forest soil. Experimental options were as it follows: 1) control - without vegetative treatment; 2) treatment with humate Ekorost at a dose of 0.2-0.4 l/ha; 3) treatment with micronutrient Strada N at a dose of 3-5 l/ha; 4) treatment with micronutrient Strada R at a dose of 3-5 l / ha. The treatment was carried out twice - when full shoots appeared and 14 days after the first treatment. The rest of the elements of agricultural cultivation did not differ in variants and were generally accepted for the zone. The determination of biometric parameters of potatoes was carried out according to the method of VNIKHX (1967) in three terms: in the phase of budding, flowering phase and the beginning of top withering away.

**Results.** The positive effect of topdressing with complex micronutrients and a humic preparation on the dynamics of changes in such biometric parameters of potatoes as the plant height, number of stems, mass and area of leaves, mass of tubers has been experimentally proved.

**Conclusion.** The most effective variant is topdressing with Strada R micronutrient, the use of which improves the conditions for plant development, accelerating the growth of the assimilation apparatus, which ultimately affects the productivity of potatoes.

**Key words:** potatoes, complex micronutrients, humic preparation, topdressing, biometric parameters.

УДК 636.74.044.7

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.010

## **ПРОФИЛАКТИКА ИММУНОДЕФИЦИТА ОРГАНИЗМА СЛУЖЕБНЫХ СОБАК КОМПЛЕКСНЫМИ БИОПРЕПАРАТАМИ**

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой морфологии, акушерства и терапии, semenov\_v.g@list.ru

**ИШТУДОВ Алексей Александрович**, аспирант кафедры морфологии, акушерства и терапии, ishtudov@inbox.ru

**НИКИТИН Дмитрий Анатольевич**, д-р вет. наук, доцент кафедры морфологии, акушерства и терапии, nikitin\_d\_a@mail.ru

**АЛЕКСЕЕВ Валериан Алексеевич**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, valerianalekseeff@yandex.ru

**ТИХОНОВ Анатолий Сергеевич**, д-р философских наук, профессор кафедры общеобразовательных дисциплин, tihonov.an.s@yandex.ru

ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ

**Цель работы** – изучение морфофизиологического профиля и неспецифических защитных сил организма служебных собак в условиях кинологоического центра на фоне профилактики иммунодефицита биопрепаратами Dog-Stim-N-B и Prevention-N-E.

**Методология.** Исследовательская работа проведена в условиях центра кинологической службы МВД и ветеринарной клиники «Айболит» г. Чебоксары на протяжении 2016-2020 гг. Для проведения научно-исследовательской работы подобрали три группы собак одной породы двухмесячного возраста по 5 особей в каждой (контрольная, 1-я и 2-я опытные). С целью профилактики иммунодефицита организма собакам опытных групп выполнили двукратное внутримышечное инъекционное введение биопрепаратов Prevention-N-E (1-я опытная) и Dog-Stim-N-B (2-я опытная) в дозе 0,1 мл на 1 кг живой массы.

**Результаты.** Двукратная внутримышечная инъекция служебным собакам 1-й и 2-й опытных групп биопрепаратов Dog-Stim-N-B и Prevention-N-E на 61-63 и 68-69 сутки после рождения повышала кон центрацию гемоглобина в крови по сравнению с контролем на 2,0-5,0 и 4,0-15,0 г/л, количество красных кровяных телец – на 1,09 и 1,10×10<sup>12</sup>/л, уровень общего белка – на 2,8-5,4 и 2,8-8,2 г/л, в том числе альбуминов – на 2,5-3,4 и 3,3-4,3 г/л, а γ-глобулинов – на 0,8-2,4 и 0,3-2,9 г/л. Кроме того, биопрепараты способствовали активизации клеточного и гуморального звеньев неспецифической устойчивости организма.

**Заключение.** Разработанные биопрепараты Dog-Stim-N-B и Prevention-N-E стимулируют гемопоэз, развивают физиологическую эозинофилию, нейтрофилопению со сдвигом ядра вправо и лимфоцитоз, активизируют обмен белка, синтез альбуминов и γ-глобулинов, повышают активность клеточных и гуморальных факторов неспецифической резистентности организма.

**Ключевые слова:** собаки немецкой породы, биопрепарат Dog-Stim-N-B, кровь, неспецифическая резистентность.

## **PROPHYLACTIC IMMUNODEFICIENCY OF DOGS COMPLEX BIOLOGICAL PREPARATION**

**Semenov Vladimir G.**, doctor of biological science, professor, head of the department of morphology, obstetrics and therapy, semenov\_v.g@list.ru

**Ishtudov Alexey A.**, postgraduate of the department of morphology, obstetrics and therapy, ishtudov@inbox.ru

**Nikitin Dmitry A.**, doctor of veterinary science, associate professor of the department of morphology, obstetrics and therapy, nikitin\_d\_a@mail.ru

**Alekseev Valerian A.**, doctor of agricultural sciences, professor, professor of the department of general and private zootechnics, valerianalekseeff@yandex.ru

**Tikhonov Anatoly S.**, doctor of philosophical science, professor of the department of general education disciplines, tihonov.an.s@yandex.ru

Chuvash State Agrarian University

**The purpose of the work** – study of morphophysiological profile and non-specific protective forces of the body of service dogs in the conditions of a canine center against the background of prevention of immunodeficiency with biological preparation Dog-Stim-N-B and Prevention-N-E.

**Methodology.** Research work was carried out in the conditions of the center of the canine service of the Ministry of Internal Affairs and the Aibolit veterinary clinic in Cheboksary during 2016-2020. For research work, 3 groups of dogs of one breed were formed at the age of 2 months, 5 heads in each group. In order to prevent immunodeficiency of the body, dogs of the 1st experimental group were injected intramuscularly with the biopreparation Prevention-N-E at a dose of 0.1 ml/kg of live weight twice on the 61-63 and 68-69 day after birth, dogs of the 2nd experimental group at the same dose and at the same time injected with the biopreparation Dog-Stim-N-B.

**Results.** Two-fold intramuscular injection to service dogs of the 1st and 2nd experimental groups of Dog Stim-N-B and Prevention-N-E biologics on the 61-63 and 68-69 day after birth increased blood hemoglobin concentration compared to 2 control. 0-5.0 and 4.0-15.0 g/l, number of red blood cells - by 1.09 and  $1,10 \times 10^{12}/l$ , the concentration of total protein - on 2.8-5.4 and 2.8-8.2 g/l, including the albumin fraction - on 2,5-3.4 and 3.3-4.3 g/l a  $\gamma$ -globulin - by 0.8-2.4 and 0.3-2.9 g/l. In addition, biologics contributed to an increase in plasma lysozyme activity and bactericidal activity of dog blood serum, which indicates an activation of the humoral link of the body's nonspecific resistance.

**Conclusion.** Biopreparation Dog-Stim-N-B and Prevention-N-E activate hematopoiesis, cause physiological eosinophilia, neutrophilopenia with neutrophilic nucleus shift to the right and lymphocytosis, stimulate protein exchange, synthesis of albumins and  $\gamma$ -globulins, increases cellular and humoral factors of non-specific resistance

**Key words:** German-breed dogs, Dog-Stim-N-B biopreparation, blood, nonspecific resistance.

УДК 631.587

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.011

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ЭЛЕМЕНТЫ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА**

**СОТПА Аржаана Сонгукчиевна**, старший научный сотрудник ФГБНУ «Тувинский НИИСХ», 70 SAC@mail.ru

**Проблема и цель.** Целью исследований явилось изучение влияния предшественников и применения минеральных удобрений на основные элементы плодородия почвы, урожай яровой пшеницы и его качества.

**Методология.** Для достижения цели исследования и ответа на поставленные исследовательские вопросы было проведено опытно-экспериментальное исследование. Опыты проведены в степной зоне Республики Тыва в 2019-2020 гг., на темно-каштановых, среднесуглинистых почвах, в трехпольном севообороте с короткой ротацией (чистый пар-пшеница-пшеница; чистый пар-многолетние травы-пшеница; чистый пар-овес-пшеница), бессменная пшеница, на двух фонах химизации: без применения минеральных удобрений (контроль, фон 0), с применением минеральных удобрений (фон 1).

**Результаты.** Результаты исследований показали, что влажность почвы по чистому пару по всходам яровой пшеницы была на 16,5 % больше, чем после других предшественников.

В период уборки пшеницы влажность почвы повысилась только на вариантах с применением минеральных удобрений. Выявлено, что в период вегетации пшеницы наибольшее содержание нитратного азота отмечено после многолетних трав, где азота нитратов было на 3,3-4,7 мг/кг больше, чем на контроле. Внесение минеральных удобрений способствовало росту содержания нитратного азота в почве к фазе всходов на 8,3-38,0 %, кущения и уборки – в 1,2-1,7 раза, в зависимости от различных предшественников.

**Заключение.** В результате исследований было установлено, что высокое содержание азота в почве влияет на урожайность и продуктивность яровой пшеницы. При использовании в качестве предшественника многолетних трав средняя урожайность яровой пшеницы составляет 1,63 т/га, содержание белка в зерне – 16,6 %. Посев яровой пшеницы после овса обеспечивает получение зерна с содержанием белка – 15,4 %. Применение удобрений увеличивает урожайность пшеницы в среднем по опыту на 34,2 %.

**Ключевые слова:** предшественник, яровая пшеница, продуктивная влага, нитратный азот, щелочногидролизуемый азот, урожайность, белок.

## **INFLUENCE OF THE PREDECESSORS ON ELEMENTS OF FERTILITY SOILS AND EFFICIENCY SUMMER WHEATS IN A STEPPE ZONE OF REPUBLIC TUVA**

**SOTPA Argaana S.**, senior scientific employee FSBSI Tuvinian SRIA, 70 CAC @mail.ru

**Problem and aim.** By the purpose of researches was to establish influence of the predecessors, application of mineral fertilizers on basic elements of fertility of ground, crop summer wheats and his quality.

**Methodology.** To achieve the aim of the research and answer the questions an experimental study was carried out. The experiences are carried out in a steppe zone Republic of Tuva in 2019-2020, on dark-chestnut, medium loamy soils, in three-field crop rotation with short rotation (pure pairs-wheat-wheat; pure pair-long-term grass-wheat; pure pairs-oat-wheat) permanent wheat, on two chemistry backgrounds: without application of mineral fertilizers (control, background 0), with application of mineral fertilizers (background 1).

**Results.** The results of researches have shown, that the humidity of ground till a pure pair on shoots summer wheats was on 16,5 % more, than after other predecessors. During harvest wheats the humidity of ground has raised only on variants with application of mineral fertilizers. It was found that during the growing season of wheat, the highest content of nitrate nitrogen was observed after long-term grasses where nitrite nitrogen was higher by 3,3 – 4,7 mg/kg than in the control. Is revealed, that the best predecessor ensuring nitrate by nitrogen crops summer wheats, in conditions of a steppe zone of region are the long-term grass. The entering of mineral fertilizers promoted growth of the contents nitrate of nitrogen in ground to a phase shoots on 8,3-38,0 %, (tillering?) and harvesting - in 1,2-1,7 times, depending on the various predecessors.

**Conclusion.** As a result of research it was found, that the high contents of nitrogen in ground influences productivity and efficiency summer wheats. At use as the predecessor of long-term grass the average productivity summer wheats makes 1,63 t/ha, contents of fiber in a grain – 16,6 %. The crop summer wheats after oats provides reception of a grain with the contents of fiber – 15,4 %. Application of fertilizers increases productivity wheats on the average by experience by 34,2 %.

УДК 636.2.084:612.33

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.012

## **АНАЛИЗ МЕТАБОЛИЗМА КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**УЛИВАНОВА Галина Викторовна**, канд. биол. наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии, darinelle@mail.ru

**ФЕДОСОВА Ольга Александровна**, канд. биол. наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии, fedosowa1986@mail.ru

**КАРЕЛИНА Ольга Александровна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии, olg90945056@yandex.ru



**КУЛАКОВ Виталий Владиславович**, канд. биол. наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, kulakov.vitalii@yandex.ru

**БЫСТРОВА Ирина Юрьевна**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии, ibystrova66@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**Проблема и цель.** Целью настоящего исследования является анализ состояния обмена кальция и фосфора в организме оперированных бычков при разных типах кормления.

**Методология.** Для изучения процессов минерального обмена в организме животных было проведено исследование методом латинского квадрата с использованием приемов экспериментальной хирургии, в частности, установки фистулы рубца и кишечного анастомоза. Были изучены такие показатели как поедаемость кормов рациона, содержание изучаемых минеральных веществ и их соотношений в исходном сырье, кормах, дуоденальном химусе, кале, моче, крови, а также количество потребленных, усвоенных и использованных минеральных веществ, в частности, кальция и фосфора.

**Результаты.** В ходе исследования было отмечено резкое снижение кальция и фосфора в растительном сырье и кормах, заготовленных на более поздней стадии вегетации, а также более низкий уровень поедаемости подобных кормов, что приводит к снижению концентрации данных веществ в рационе и в организме животных. Анализ метаболизма изучаемых минеральных веществ выявил, что коэффициент усвоения фосфора во всех случаях был достоверно выше коэффициента усвоения кальция. Наблюдалось снижение коэффициента усвоения фосфора у бычков в группах, получавших корма, приготовленные на более поздней стадии вегетации. Кроме того, коэффициент усвоения фосфора в группах, получавших силос, был выше, чем в группах, получавших сенаж. В случае с кальцием такой четкой зависимости выявлено не было, но и в этом случае прослеживалась тенденция относительного увеличения коэффициента усвоения у животных в группах, использовавших силосные рационы. Анализ содержания фосфора в крови показал повышение его концентрации при использовании силосных рационов, что объясняется активизацией процессов межклеточного обмена.

**Заключение.** Результаты исследования показали, что метаболизм кальция и фосфора в организме зависит от целого ряда факторов, и для правильной корректировки рационов с целью повышения эффективности их использования необходим комплексный анализ их состава и структуры.

**Ключевые слова:** метаболизм, минеральные вещества, кальций, фосфор, крупный рогатый скот.

## **ANALYSIS OF CALCIUM AND PHOSPHORUS METABOLISM IN THE GASTROINTESTINAL TRACT OF THE CATTLE**

**Ulivanova Galina V.**, Candidate of Biological Science, Associate Professor of the Department of Animal Science and Biology, darinelle@mail.ru

**Fedosova Olga A.**, Candidate of Biological Science, Associate Professor of the Department of Animal Science and Biology, fedosowa1986@mail.ru

**Karelina Olga A.**, Candidate of Agricultural Science, Associate Professor of the Department of Animal Science and Biology, olg90945056@yandex.ru

**Kulakov Vitaly V.**, Candidate of Biological Science, Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Surgery, Obstetrics and Internal Diseases of Animals, kulakov.vitalii@yandex.ru

**Bystrova Irina Yu.**, Doctor of Agricultural Science, Full Professor of the Department of Animal Science and Biology, ibystrova66@mail.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

**Problem and purpose.** The purpose of this study was to analyze the state of calcium and phosphorus metabolism in the organism of operated bulls with different types of feeding.

**Methodology.** To study the processes of mineral metabolism in animals, an investigation was carried out using the Latin square method using the techniques of experimental surgery, in particular, the installation of a scar fistula and intestinal anastomosis. The following parameters were studied: the feed intake of the diet, the content of the studied minerals and their ratios in the initial raw materials, feed, duodenal chyme, feces, urine, blood, as well as the amount of consumed, assimilated and used minerals, in particular calcium and phosphorus.

**Results.** In the course of the study, a sharp decrease in calcium and phosphorus in plant materials and feeds prepared at a later stage of the growing season was noted, as well as a lower level of consumption of such feeds, which led to a decrease in the concentration of these substances in the diet and in animals. The analysis of the metabolism of the studied mineral substances revealed that the coefficient of phosphorus absorption in all cases was significantly higher than the coefficient of calcium absorption. There was a decrease in the coefficient of phosphorus assimilation in bulls in the groups that received feed prepared at a later stage of the growing season. In addition, the phosphorus absorption rate in the silage-fed groups was higher than that in the haylage-fed groups. In the case of calcium, such a clear relationship was not revealed, but in this case, there was also a tendency towards a relative increase in the absorption coefficient in animals in the groups that used silage rations. Analysis of the phosphorus content in the blood showed an increase in its concentration when using silage rations, which was explained by the activation of the processes of interstitial metabolism.

**Conclusion.** The results of the study showed that the metabolism of calcium and phosphorus in the body depends on a number of factors, and a comprehensive analysis of their composition and structure is required for the correct adjustment of diets in order to increase the efficiency of their use.

**Key words:** metabolism, minerals, calcium, phosphorus, cattle.

УДК 631.4: 531.619

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.014

## БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ПОЧВЕННЫХ ГРУНТОВ

**ШЕРШНЕВА Екатерина Сергеевна**, аспирант кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии, Рязанский государственный агротехнологический университет, yekaterina.shershnewa@yandex.ru

**Проблема и цель.** Целью исследований явилось изучение биологического действия и последствий почвенных грунтов из осадка стоков производства кожи на микробиологическую активность и изменение азотного режима супесчаной дерново-подзолистой почвы в посевах ярового тритикале и райграса однолетнего.

**Методология.** Проведено исследование урожайности и химического состава растений ярового тритикале, райграса однолетнего в зависимости от изменений микробиологической активности, азотного режима слабогумусированной супесчаной дерново-подзолистой почвы под влиянием почвенных грунтов из осадка стоков производства кожи, отличных по составу. Полевые исследования проводились в вегетационно-полевом и мелкоделяночном опытах в климатических условиях Владимирской области на базе ФГБНУ ВНИИОУ в 2016, 2017, 2018 годах. Почвогрунты вносились с разбавлением в расчете на дозу 60 т/га и с полной заменой пахотного слоя почвогрунтом на глубину 20 см. Микробиологический анализ почвенных проб по вариантам опытов проводили методом количественного учета, агрохимические исследования почвы и растений – общепринятыми методами агрохимического анализа.

**Результаты.** Полученные результаты свидетельствуют об улучшении условий азотного питания растений, повышении содержания аммонийного азота в почве и, как следствие, урожайности за счет стимуляции микробиологических процессов в почве под влиянием почвенных грунтов. Действие почвогрунтов из осадка стоков производства кожи на изменение азотного режима проявляется в повышении содержания аммонийного азота в почве на 45-138 % в зависимости от влажности почвы, фазы вегетации растений и состава

почвогрунтов. Наибольшая биологическая эффективность почвогрунтов определена в варианте с включением растительного грунта в состав компоста.

**Заключение.** Биологическое действие и последствие искусственных грунтов, произведенных из осадка стоков производства кожи, на супесчаную дерново-подзолистую почву выражается в повышении микробиологической активности, улучшении азотного режима почвы, повышении урожайности растений.

**Ключевые слова:** кожевенное производство, урожайность, микробиологическая активность, азотный режим, супесчаная дерново-подзолистая почва.

## **BIOLOGICAL EFFECTS AND AFTEREFFECTS OF SOILS**

**SHershneva Ekaterina S.,** Postgraduate Student of the Department of Breeding and Seed Production, Agrochemistry, Forestry and Ecology, yekaterina.shershnewa@yandex.ru, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

**Problem and purpose.** The purpose of the research was to study the biological effect and aftereffect of soils from the sewage sludge of leather production on the microbiological activity and changes in the nitrogen regime of sandy loam sod-podzolic soil in crops of spring triticale and annual ryegrass.

**Methodology.** A study considered the yield and chemical composition of plants of spring triticale, annual ryegrass, depending on changes in microbiological activity, nitrogen regime of low-humus sandy loamy sod-podzolic soil under the influence of soil from the wastewater sludge of leather production, different in composition. Field studies were carried out in vegetation-field and small-plot experiments in the climatic conditions of Vladimir region on the basis of FSBSI VNIIOU in 2016, 2017, 2018. Soils were applied with dilution at a dose of 60 t/ha and with a complete replacement of the topsoil by soil at a depth of 20 cm. Microbiological analysis of soil samples according to the variants of experiments was carried out by the method of quantitative accounting, agrochemical studies of soil and plants - by conventional methods of agrochemical analysis.

**Results.** The results obtained indicate an improvement in the conditions for nitrogen nutrition of plants, an increase in the content of ammonium nitrogen in the soil and, as a consequence, the yield due to stimulation of microbiological processes in the soil under the influence of soils. The effect of soils from the sludge of leather production on the change in nitrogen regime was manifested in an increase in the content of ammonium nitrogen in the soil by 45-138 %, depending on soil moisture, the phase of vegetation of plants and the composition of soil. The highest biological efficiency of soil was determined in the variant with the inclusion of plant soil in the compost.

**Conclusion.** The biological effect and aftereffect of artificial soils produced from the sludge of leather production on sandy loamy sod-podzolic soil is expressed in an increase in microbiological activity, an improvement in the nitrogen regime of the soil, an increase in plant productivity.

**Key words:** leather production, productivity, microbiological activity, nitrogen regime, sandy loamy sod-podzolic soil.

## **Технические науки**

УДК 631.53.01

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.015

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СМЕСИТЕЛЯ СЕМЯН МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ**

**АЛДОШИН Николай Васильевич,** д-р техн. наук, профессор, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, naldoshin@yandex.ru

**ВАСИЛЬЕВ Александр Сергеевич,** канд. с.-х. наук, доцент, Тверская государственная сельскохозяйственная академия, г. Тверь, vasilevtgsha@mail.ru

**ГОЛУБЕВ Вячеслав Викторович**, д-р техн. наук, профессор, Тверская государственная сельскохозяйственная академия, slavasddg@mail.ru

**ЦЫМБАЛ Александр Андреевич**, д-р с.-х. наук, профессор, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, tcimbalaa@yandex.ru

**Проблема и цель.** Целью настоящей работы являлась разработка эффективной конструкции перемешивающего устройства для приготовления посевного материала травосмесей, а также лабораторные исследования результативности работы смесителя.

**Методология.** Для достижения цели объектом исследования выбран экспериментальный смеситель семян, позволяющий осуществлять высококачественное перемешивание семенного материала многолетних трав, отличающийся различными размерно-массовыми параметрами. В ходе проведения исследований была разработана и изготовлена работоспособная конструкция смесителя, защищённая патентом РФ, позволяющая осуществлять высококачественное перемешивание семян, характеризующееся также низким травмирующим воздействием на смешиваемые компоненты. Это, в частности, подтверждено результатами определения основных посевных характеристик – лабораторной всхожести и энергии прорастания, значения которых, как правило, только возрастали, что связано с оказываемым физическим воздействием на достаточно плотные семенные оболочки семян трав, способствующим в условиях достаточной влагообеспеченности улучшению их прорастания. Определение эффективности разных способов приготовления травосмесей осуществлялось инструментально при помощи литровой пурки, для чего до начала и после окончания процесса смешивания проводили определение натуры семян перемешиваемых культур.

**Результаты.** Выявлено, что оптимальным эксплуатационным режимом для приготовления травосмеси, состоящей из клевера лугового, овсяницы луговой, тимофеевки луговой, а также ежи сборной и овсяницы луговой является восьмиминутное смешивание с частотой вращения рабочего органа 16 об/мин; смеси, состоящей из райграса пастбищного, ежи сборной, мятлика лугового – 12 минут при 16 об/мин; из райграса пастбищного, клевера ползучего, клевера лугового, тимофеевки луговой – 10 минут при 12 об/мин.

**Заключение.** Реализуемая тенденция изменения объемной массы травосмесей в зависимости от режимов работы экспериментального смесителя объясняется, прежде всего, различными геометрическими параметрами перемешиваемого материала, что практически нивелирует возможность унификации процесса смешивания для смесей семян многолетних трав в целом. Следующим этапом является исследование качества полученных кормов в зависимости от пропорций перемешиваемого материала.

**Ключевые слова:** травосмеси, смеситель семян, натура семян, посевные качества семян, эффективность смешивания.

## **RESULTS OF LABORATORY RESEARCHES OF THE SEED MIXER FOR PERENNIAL GRASSES**

**Aldoshin Nikolay V.**, doctor of technical sciences, professor, Russian state agrarian University-MTAA named after K.A. Timiryazev, naldoshin@mail.ru

**Vasiliev Aleksandr S.**, candidate of agricultural science, Associate Professor, Tver State Agricultural Academy, vasilevtgsha@mail.ru

**Golubev Vyacheslav V.**, doctor of technical sciences, professor, Tver State Agricultural Academy, slavasddg@mail.ru

**Tsimbal Aleksandr A.**, doctor of agricultural science, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, tcimbalaa@yandex.ru

**Problem and purpose.** The purpose of this work was to develop an effective design of a mixing device for preparing seed of grass mixtures, as well as laboratory studies of the effectiveness of the mixer.

**Methodology.** To achieve the goal, an experimental seed mixer was chosen as the object of the study, which allows high-quality mixing of seed material of perennial grasses, differing in

different size-mass parameters. During the implementation of the research work, it was developed, a workable design of the mixer was made, protected by a Russian patent, which allows high-quality mixing of seeds, which is also characterized by a low traumatic effect on the mixed components, which, in particular, is confirmed by the results of determining the main sowing characteristics- laboratory germination and germination energy, the values of which, as a rule, only increased, which is associated with the physical effect exerted on the sufficiently dense seed coat of grass seeds, which, under conditions of sufficient moisture supply, improves their germination. Determination of the effectiveness of different methods of preparation of grass mixtures was carried out instrumentally using a liter purr, for which, before and after the end of the mixing process, the nature of the seeds of the mixed crops was determined.

**Results.** It was revealed that the optimal operating mode for preparing a grass mixture consisting of *Trifolium pratense* L., *Festuca pratensis* Huds., *Phlum pratense* L., as well as *Dactylis glomerata* L. and *Festuca pratensis* Huds. is an eight-minute mixing with a working speed of 16 rpm, from *Lolium perenne* L., *Dactylis glomerata* L., *Poa pratensis* L.-12 minutes at 16 rpm; from *Lolium perenne* L., *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* L., *Phlum pratense* L. – 10 minutes at 12 rpm.

**Conclusion.** The realizable tendency to change the volumetric mass of grass mixtures depending on the operating modes of the experimental mixer is explained, first of all, by different geometric parameters of the mixed material, which practically negates the possibility of unifying the mixing process for mixtures of seeds of perennial grasses as a whole. The next step is to study the quality of the resulting feed, depending on the proportions of the mixed material.

**Key words:** herb mixes, seed mixer, seed type, seed quality, mixing efficiency.

УДК 631

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.016

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОПАВШИХ ЛИСТЬЕВ

**ГУБАНОВА Алина Дмитриевна**, аспирант кафедры технологии металлов и ремонта машин, lina.gubanova.95@mail.ru

**КОСТЕНКО Михаил Юрьевич**, д-р техн. наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин, km340010@rambler.ru

**КОСТЕНКО Наталья Алексеевна**, канд. техн. наук, доцент кафедры строительства инженерных сооружений и механики, kn340010@yandex.ru

**ЛИПИН Владимир Дмитриевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры технических систем в АПК, patent@rgatu.ru

**РЕМБАЛОВИЧ Георгий Константинович**, д-р техн. наук, доцент, декан автомобильного факультета, rgk.rgatu@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева

**Проблема и цель.** В осенний период времени накапливается опавшая листва в садах и парковых зонах. При этом распространенные методы утилизации листвы, такие как запашка, мульчирование или транспортирование на свалку, являются недостаточно эффективными и не везде могут применяться, поэтому необходимо создать низкочувствительный способ ее утилизации. Таким способом является преобразование листвы в удобрение путем ее экструдирования с добавлением специальных препаратов, которые способствуют быстрому разложению, насыщая почву полезными микроэлементами. Цель исследований – обоснование параметров экструдера для получения гранулированного органоминерального комплекса удобрений из опавших листьев.

**Методология.** Был проведен анализ существующих видов прессов и подобран оптимальный тип рабочих органов для утилизации опавших листьев. Была изготовлена лабораторная установка в виде шнекового экструдера. С целью подбора наиболее подходящего препарата для добавления в экструзию был проведен сравнительный анализ свойств самых востребованных препаратов. Предложен состав изготавливаемого

минерально-органического комплекса. Представлена методика расчета производительности предложенного шнекового экструдера.

**Результаты.** Для исследований выбран оптимальный тип рабочих органов пресса, наиболее подходящий для утилизации листвы с помощью преобразования ее в экструзию. Шнековый экструдер способен обеспечить влажный способ прессования, что значительно облегчает процесс утилизации листьев, так как влажность исходного материала является значительным фактором. При прессовании исходная влажность смеси для прессования составляла 40-50 %, температура нагрева гранул менялась от 35 °С до 44 °С в зависимости от типа листьев. Удельные затраты энергии прессования колебались в пределах 0,123-0,156 кВт\*ч/кг. Производительность экструдера составила около 14,5 кг/час.

**Заключение.** Из исходных продуктов – опавших листьев, удобрений и гуматов получали конечный продукт органоминеральный комплекс для восстановления плодородия почвы. Для лучшего разложения полученных гранул при экструзии измельченных листьев добавляли гуматы марки Экорост и азотные удобрения КАС-32.

**Ключевые слова:** экструдер для опавших листьев, прессование, удобрение, гранулы.

## **JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF TECHNICAL EQUIPMENT FOR DISPOSAL OF DANGERED LEAVES**

**Gubanova Alina D.**, Post-Graduate Student, Department of Metal Technology and Machine Repair, lina.gubanova.95@mail.ru

**Kostenko Mikhail Yu.**, Dr. Sci., Professor of the Department of Metal Technology and Machine Repair, km340010@rambler.ru

**Kostenko Natalya A.**, Cand. tech. Sci., Associate Professor of the Department of Construction of Engineering Structures and Mechanics, kn340010@yandex.ru

**Lipin Vladimir D.**, Cand. tech. Sci., Associate Professor of the Department of Technical Systems in Agroindustrial Complex, patent@rgatu.ru

**Rembalovich Georgy K.**, Dr. Sci., Associate Professor, Dean of the Faculty of Road Transport, rgk.rgatu@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev

**Problem and purpose.** In the autumn, fallen leaves accumulate in gardens and park areas. At the same time, common methods of foliage disposal such as plowing, mulching or transporting to a landfill are not effective enough and cannot be applied everywhere, therefore it is necessary to create a low-cost way of its disposal. This method is the transformation of foliage into fertilizer, by extruding it with the addition of special preparations that promote rapid decomposition, saturating the soil with useful microelements. The purpose of the research is to substantiate the parameters of the extruder for obtaining a granular organic-mineral complex of fertilizers from fallen leaves.

**Methodology.** An analysis of existing types of presses was carried out and the optimal type of working bodies for the disposal of fallen leaves was selected. On this basis, a laboratory installation was made in the form of a screw extruder. In order to select the most suitable drug for addition to extrusion, a comparative analysis of the properties of the most popular drugs was carried out. The composition of the produced mineral – organic complex is proposed. The technique for calculating the productivity of the proposed screw extruder is presented.

**Results.** For research, the optimal type of working bodies of the press was selected, the most suitable for disposing of foliage by converting it into extrusion. The screw extruder is capable of wet pressing, which greatly facilitates the leaf utilization process, since the moisture content of the starting material is a significant factor. During pressing, the initial moisture content of the mixture for pressing was 40-50%, the heating temperature of the granules varied from 35 °C to 44 °C, depending on the type of leaves. Specific energy consumption for pressing ranged from 0.123 to 0.156 kW \* h / kg. The extruder capacity was about 14.5 kg / h.

**Conclusion.** From the initial products: fallen leaves, fertilizers and humates, the final product, an organomineral complex, was obtained to restore soil fertility. For better decomposition of the

obtained granules during the extrusion of crushed leaves, humates of the Ekorost brand and nitrogen fertilizers KAS-32 were added.

**Key words:** extruder for fallen leaves, pressing, extruder, fertilizer, granules.

УДК 631.356

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.017

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН С МОДЕРНИЗИРОВАННЫМИ РАБОЧИМИ  
ОРГАНАМИ**

**ЕВТЕХОВ Дмитрий Владимирович**, аспирант кафедры технологии металлов и ремонта машин, evtechov2015@yandex.ru

**БЕЗНОСЮК Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии металлов и ремонта машин, romario345830@yandex.ru

**КОДИРОВ Сайфиддин Тухтасинович**, аспирант кафедры технологии металлов и ремонта машин, romario345830@yandex.ru

**РЕМБАЛОВИЧ Георгий Константинович**, д-р техн. наук, декан автодорожного факультета, rgk.rgatu@yandex.ru

**ЖБАНОВ Никита Сергеевич**, аспирант кафедры технологии металлов и ремонта машин, zbanovnikita25@gmail.com

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**Проблема и цель.** В процессе уборки картофеля меняются почвенно-климатические условия, урожайность, свойства убираемых клубней и поэтому уборочный комплекс должен гибко реагировать на эти изменения. Это предполагает не только своевременную настройку рабочих органов, но и более широкие возможности современных картофелеуборочных машин. Цель – совершенствование картофелеуборочных машин на основе применения полимерных и композиционных материалов.

**Методология.** Появление в бункере комбайна клубней с повреждениями, ушибами (потемнение мякоти) свидетельствует о значительных динамических нагрузках рабочих органов. Предлагаемый сепарирующий элеватор имеет гибкие композиционные прутки, которые взаимодействуют с обрезиненными роликами-интенсификаторами и при движении образуют волнообразную, постоянно меняющуюся поверхность. При поступлении картофельного вороха гибкие композиционные прутки прогибаются, причем чем больше масса поступающего картофельного вороха, тем больше величина прогиба прутков. При изменении почвенно-климатических условий значительная нагрузка приходится на органы выносной сепарации, поэтому увеличение производительности и снижение повреждений клубней является важной задачей. Для повышения эффективности работы продольной прямоточной пальчиковой горки был предложен многокулачковый встряхиватель с регулируемой частотой и амплитудой воздействия. Благодаря колебательным воздействиям полотна пальчиковой горки картофель приобретает дополнительную подвижность, что позволяет более полно использовать различия физико-механических свойств клубней и примесей.

**Результаты.** Применение сепарирующего элеватора с композиционными прутками увеличило сепарирующую способность картофелекопателя на суглинке нормальной влажности (22 %) и снизило повреждения клубней на 2,6 %. Сравнительные показатели качества работы комбайна Grimme DR-1500, оборудованного модернизированной горкой с многокулачковым встряхивателем и серийного комбайна Grimme DR-1500 соответственно составили: полнота уборки – 97,3 % и 95,8 %; полнота выделения примесей – 94,1% и 86,8 %; процент повреждений клубней – 2,47 % и 3,15 %.

**Заключение.** Увеличение интенсивности сепарации на рабочих органах из композиционных и полимерных материалов позволяет увеличить производительность картофелеуборочных машин.

**Ключевые слова:** уборка картофеля, картофелеуборочные машины, сепарирующий элеватор, композиционные прутки, пальчиковая горка, многокулачковый встряхиватель.

## STUDY OF PERFORMANCE INDICATORS OF POTATO HARVESTING MACHINES WITH MODERNIZED WORKING BODIES

**Evtchov Dmitry V.**, postgraduate student, evtechov2015@yandex.ru

**Beznosyuk Roman V.**, Cand. tech. Sci., Associate Professor, Department of Metal Technology and Machine Repair, romario345830@yandex.ru

**Kodirov Sayfiddin T.**, postgraduate student, romario345830@yandex.ru

**Rembalovich Georgy K.**, Dr. Sciences, Dean of the Faculty of Road Transport, rgk.rgatu@yandex.ru

**Zhbanov Nikita S.**, postgraduate student, zbanovnikita25@gmail.com

Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev

**Problem and purpose.** In the process of harvesting potatoes, the soil and climatic conditions change, the yield properties of the harvested tubers, and therefore the harvesting complex must respond flexibly to these changes. This presupposes not only the timely adjustment of the working bodies, but also the wider possibilities of modern potato harvesters. The goal is to improve potato harvesters based on the use of polymer and composite materials.

**Methodology.** The appearance of tubers with injuries in the bunker of the combine with bruises (darkening of the pulp) indicates significant dynamic loads of the working organs. The proposed separating elevator has flexible composite rods, which interact with rubberized intensifier rollers and, when moving, form a wavy, constantly changing surface. When the potato heap arrives, the flexible composite rods bend, and the greater the mass of the heap, the greater the deflection. With a change in soil and climatic conditions, a significant load falls on the external separation organs, therefore, increasing productivity and reducing damage to tubers is an important task. To increase the efficiency of the longitudinal direct-flow hedgehog slide, a multi-cam shaker with an adjustable frequency and amplitude of action was proposed. Owing to the vibrational effects of the hedgehog slider, the potato acquires additional mobility, which allows more full use of the differences in the physical and mechanical properties of tubers and impurities.

**Results.** The use of a separating elevator with composite rods increased the separating capacity of a potato digger on loam of normal moisture content (22%) and reduced damage to tubers by 2.6%. Comparative performance indicators of the Grimme DR-1500 combine equipped with a modernized slide with a multi-cam shaker and the Grimme DR-1500 serial combine, respectively, were: completeness of cleaning –97.3% and 95.8%; completeness of separation of impurities – 94.1% and 86.8%; percentage of damage to tubers –2.47% and 3.15%.

**Conclusion.** An increase in the intensity of separation on working bodies made of composite and polymer materials allows increasing the productivity of potato harvesters.

**Key words:** harvesting of potatoes, potato harvesters, spraying elevator, composite rods, hedgehog slide, multi-cam shaker.

УДК 631.252

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.018

### ПЕРСПЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СОХРАННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ХРАНЕНИИ

**ЗАБАРА Константин Александрович**, аспирант кафедры организации транспортных процессов и безопасности жизнедеятельности, zabara78@yandex.ru

**ШЕМЯКИН Александр Владимирович**, д-р техн. наук, зав. кафедрой организации транспортных процессов и безопасности жизнедеятельности (ОТП и БЖД), shem.alex62@yandex.ru

**ТЕРЕНТЬЕВ Вячеслав Викторович**, канд. техн. наук, доцент кафедры ОТП и БЖД, vvt62ryazan@yandex.ru

**АНДРЕЕВ Константин Петрович**, канд. техн. наук, доцент кафедры ОТП и БЖД, kosta066@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**Проблема и цель.** В настоящее время сельскохозяйственную технику (СХТ) принято хранить в закрытых помещениях, под навесом и на открытых обустроенных площадках.



Однако указанные технологии хранения СХТ не могут обеспечить оптимальных условий хранения и имеют низкую степень экономической эффективности. Цель исследований – экспериментальное обоснование и практическая реализация нового способа хранения СХТ на открытой площадке с применением экспериментальной конструкции активного теплового укрытия (АТУ).

**Методология.** В исследованиях проводилось сравнение с показателями трех наиболее распространенных способов хранения СХТ, а именно хранения в закрытом помещении, под навесом и на открытой обустроенной площадке. Объектами изучения в процессе длительного хранения были зерновые сеялки СЗУ-3,6 в количестве четырех единиц. Процесс хранения четырех единиц зерновых сеялок СЗУ-3,6 осуществлялся следующим образом: 1 ед. СХТ на открытой площадке, 1 ед. СХТ под навесом, 1 ед. СХТ в закрытом помещении и 1 ед. СХТ на открытой площадке с применением экспериментальной конструкции АТУ.

**Результаты.** Анализ показал, что предлагаемый способ хранения СХТ на открытой площадке с применением экспериментальной конструкции АТУ требует меньших вложений на обустройство места хранения, не требует дополнительных трудозатрат и материальных ресурсов на подготовку объекта СХТ к хранению, а общие затраты на подготовку и хранение изолируемого объекта СХТ сравнимы с затратами на хранение его в закрытом помещении.

**Заключение.** Применение экспериментальной конструкции АТУ является более рациональным способом обеспечения надежной сохранности изолируемого объекта СХТ от воздействия на него окружающей среды на весь период хранения.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственная техника, технология хранения, изолируемый объект техники, активное тепловое укрытие, установка нагнетания чистого воздуха, клапан избыточного давления.

## **ADVANCED SOLUTION FOR IMPROVING THE SAFETY OF AGRICULTURAL EQUIPMENT WHEN STORAGE**

**Zabara Konstantin A.**, Postgraduate Student of the Department of Organization of Transport Processes and Life Safety, zabara78@yandex.ru

**Shemyakin Alexander V.**, Doctor of Technical Science, Head of the Department of Organization of Transport Processes and Life Safety (OTP and LS), shem.alex62@yandex.ru

**Terentyev Vyacheslav V.**, Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department of OTP and LS, vvt62ryazan@yandex.ru

**Andreev Konstantin P.**, Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department of OTP and LS, kosta066@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

**Problem and purpose.** Currently, agricultural machinery (AM) is usually stored in closed rooms, under a canopy and in open equipped areas. However, the indicated storage technologies for AM cannot provide optimal storage conditions and have a low degree of economic efficiency. The purpose of the research is the theoretical substantiation and practical implementation of a new method of AM storage in an open area using an experimental design of an active thermal shelter (ATSh).

**Methodology.** The studies included a comparison with indicators of the three most common methods of AM storage, namely storage in a closed room, under a canopy and in an open equipped area. The objects of the study in the process of long-term storage were 4 grain seeders SZU-3.6. The storage process for four units of grain seeders SZU-3.6 was carried out as follows: 1 unit was in the open area, 1 unit was under a canopy, 1 unit was indoors and 1 unit was in an open area using an experimental design of ATSh.

**Results.** The analysis showed that the proposed method of AM storage in an open area with the use of an experimental design of ATSh requires less investment in arranging the storage site, does not require additional labor and material resources to prepare the storage facility for

storage, and the total costs of preparing and storing an isolated storage facility are comparable to the cost of storing it indoors.

**Conclusion.** The use of the experimental design of ATSh is a more rational way to ensure the reliable safety of the insulated object of AM from the effects of the environment on it for the entire storage period.

**Key words:** agricultural machinery, storage technology, insulated equipment object, active thermal shelter, clean air injection unit, overpressure valve.

УДК 621.362

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.019

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОЩНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕМЕНТА ПЕЛЬТЬЕ

**КАШИРИН Дмитрий Евгеньевич**, д-р техн. наук, доцент, зав каф. «Электроснабжение», kadm76@mail.ru

**УСПЕНСКИЙ Иван Алексеевич**, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой технической эксплуатации транспорта, ivan.uspensckij@yandex.ru

**ЮХИН Иван Александрович**, д-р техн. наук, доцент, зав. каф. автотракторной техники и теплоэнергетики, yuival@rambler.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**МАЧНЕВ Алексей Валентинович**, д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры "Прикладная механика и инжиниринг технических систем", Московский государственный университет пищевых производств, mgupp@mgupp.ru

**БОЧКОВ Павел Эдуардович**, аспирант кафедры «Электроснабжение», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, pav.bochkov@yandex.ru

**Цель исследования** состоит в определении количества выделяемой и поглощаемой теплоты элементом Пельтье марки ТЭК-12705, который в силу своих конструкционных особенностей имеет особую характеристику по потреблению электрической энергии, зависимости которой и необходимо определить.

**Материалы и методы исследования.** Для достижения цели исследования и ответа на поставленные исследовательские вопросы было проведено экспериментальное исследование. Объектом исследования являлся термоэлектрический преобразователь, для которого были созданы условия, позволяющие наблюдать характеристики элемента Пельтье в замкнутой термодинамической системе. Элемент Пельтье – это термоэлектрический преобразователь, принцип действия которого базируется на эффекте Пельтье, а именно возникновении разности температур при протекании электрического тока. В основу работы элементов Пельтье положен спай двух полупроводниковых материалов с разными уровнями энергии электронов в зоне проводимости. При протекании тока через контакт таких материалов электрону необходимо приобрести энергию, чтобы перейти в более высокоэнергетическую зону проводимости другого полупроводника. При поглощении этой энергии происходит охлаждение места контакта полупроводников. Принимая во внимание компактные габаритные размеры этих элементов (пластинки толщиной от 3 до 7 мм), можно заключить, что данные устройства могут быть использованы в сушильных установках.

**Результаты исследования и их анализ.** Результаты настоящего исследования показали, что при изменении разности температуры элемента Пельтье марки ТЭК-12705 от 16,1 до 50,2 °С потребляемая им мощность изменяется от 36,6 до 30,1 Вт, при этом напряжение питания составляет 11,2 В. Продолжительность работы следует определять экспериментальным путем, так как эффективность работы элемента зависит от эффективности теплоотвода.

**Заключение.** В результате проведённого исследования были установлены зависимости, показывающие, что работа элемента Пельтье по своей характеристике наиболее близка к линейному нагревательному устройству, но только при продолжительной эксплуатации и превышении рабочей температуры выше нормы.

**Ключевые слова:** элемент Пельтье, количество теплоты, потребляемая мощность, выделяемая мощность.

## **STUDY OF PELTIER ELEMENT POWER CHARACTERISTICS**

**Kashirin Dmitriy Ye.**, doctor of technical sciences, associate professor, kadm76@mail.ru

**Uspenskiy Ivan A.**, Dr. tech. Sci., Professor, ivan.uspensckij@yandex.ru

**Yukhin Ivan A.**, Dr. tech. Sci., associate Professor, yuival@rambler.ru

Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev

**Machnev Aleksey V.**, doctor of technical sciences, associate professor, mgupp@mgupp.ru

Moscow State Food Production University

**Bochkov Pavel E.**, post-graduate student, pav.bochkov@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev

**Problem and goal.** The purpose of this study is to determine the amount of heat released and absorbed by the Peltier element of the TEK-12705 brand, which, due to its design features, has a special characteristic for the consumption of electrical energy, the dependencies of which must be determined.

**Methodology.** To achieve the research goal and answer the research questions, an experimental study was conducted. The object of the study was the thermoelectric converter itself, for which conditions were created that allow us to observe the characteristics of the Peltier element in a closed thermodynamic system. The Peltier element is a thermoelectric converter, the principle of operation of which is based on the Peltier effect, namely, the occurrence of a temperature difference when an electric current flows. The work of the Peltier elements is based on the junction of two semiconductor materials with different levels of electron energy in the conduction band. When a current flows through the contact of such materials, the electron needs to acquire energy in order to move to a higher-energy conduction band of another semiconductor. When this energy is absorbed, the contact point of the semiconductors cools. Taking into account the compact overall dimensions of these elements (plates with a thickness of 3 to 7 mm), it can be concluded that these devices can be used in drying plants.

**Results.** The results of this study showed that when the temperature difference of the Peltier element of the TEK-12705 brand changes from 16.1 to 50.2 °C, the power consumed by it changes from 36.6 to 30.1 W, while the supply voltage is 11.2 V. The duration of operation should be determined experimentally, since the efficiency of the element depends on the efficiency of the heat sink.

**Conclusion.** As a result of the conducted research, the dependences were established, showing that the operation of the Peltier element in its characteristic is closest to a linear heating device, but only with prolonged operation and exceeding the operating temperature above the norm.

**Key words:** Peltier element, amount of heat, power consumption, power dissipation.

**УДК 631.56**

**DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.020**

## **К ВОПРОСУ О ПОВРЕЖДЕНИЯХ КАРТОФЕЛЯ ПРИ УБОРКЕ И ЗАКЛАДКЕ НА ХРАНЕНИЕ**

**КОЛОШЕИН Дмитрий Владимирович**, канд. тех. наук, доцент кафедры строительства инженерных сооружений и механики, dkoloshein@mail.ru

**ЦЫГАНОВ Николай Викторович** аспирант кафедры строительства инженерных сооружений и механики, omega.slider@mail.ru

**МАСЛОВА Лилия Александровна**, старший преподаватель кафедры строительства инженерных сооружений и механики, maslovala@bk.ru

**КУЛЬКОВ Сергей Николаевич**, аспирант кафедры строительства инженерных сооружений и механики, sisim62@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева,

**Проблема и цель.** Целью проводимого исследования является снижение механических повреждений в процессе погрузки, перевозки клубней и закладке картофеля на хранение.

**Методология.** Повреждения клубней влияют на лежкость картофеля при хранении. Для достижения цели исследования были определены в соответствии со стандартами предельно допустимые значения энергии удара и высоты падения клубней. Анализ факторов, влияющих на появление повреждений клубней картофеля, позволил группе авторов предложить классификацию основных факторов. Дальнейший анализ показал, что факторы или причины, влияющие на появление повреждений у клубней картофеля, делятся на несколько основных видов. Биологический фактор возникновения повреждений клубней картофеля, как показывает практика, можно минимизировать за счет районирования сортов картофеля (использование наиболее пригодных сортов картофеля для машинной уборки) и соблюдения технологии уборки урожая. Технический фактор в первую очередь зависит от конструктивных особенностей картофелеуборочной техники.

**Результаты.** Проведенные исследования позволили уточнить причины механических повреждений клубней, получаемых при закладке на хранение картофеля в контейнеры. Были определены также размерно-массовые характеристики сорта картофеля «Гала»

**Заключение.** По итогам проведенных исследований было определено, что при загрузке контейнеров и хранении картофеля, а также с целью снижения повреждений клубней необходимо применять различные типы гасителей ударной нагрузки. Самым простым гасителем будут являться ремни из прорезиненной ткани, с креплением по краям контейнера.

**Ключевые слова:** картофель, хранение, потери, сохранность, микроклимат, механические повреждения.

## **ON THE ISSUE OF DAMAGE TO POTATOES DURING HARVESTING AND STORAGE**

**Koloshein Dmitry V.**, Cand. those. Sciences, Associate Professor of the Department of Construction of Engineering Structures and Mechanics, dkoloshein@mail.ru

**Tsyganov Nikolay V.**, Applicant for the Department of Construction of Engineering Structures and Mechanics, omega.slider@mail.ru

**Maslova Liliya A.**, Senior Lecturer of the Department of Construction of Engineering Structures and Mechanics, maslovala @ bk.ru

**Kulkov Sergey N.**, Applicant for the Department of Construction of Engineering Structures and Mechanics, sisim62@mail.ru

Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev

**Problem and goal.** The purpose of the study is to reduce mechanical damage during loading, transportation of tubers and laying potatoes for storage.

**Methodology.** Damage to the tubers affects the shelf life of potatoes during storage. Thus, in order to achieve the goal of the study, the maximum permissible values of the impact energy and the fall height of the tubers were determined in accordance with the standards. For this purpose, a group of authors proposed a classification of factors that affect the appearance of damage to potato tubers. The analysis of the factors allowed us to identify the classification of the necessary factors that affect the appearance of mechanical damage. Further analysis showed that the factors or causes that affect the appearance of damage in potato tubers are divided into several main types. The biological factor of damage to potato tubers, as practice shows, can be minimized by zoning potato varieties (using the most suitable potato varieties for machine harvesting) and compliance with harvesting technology. The technical factor, as practice shows, primarily depends on the design features of potato harvesting equipment.

**Results.** The conducted research allowed us to clarify the causes of mechanical damage to tubers obtained when storing potatoes in containers. The size and mass characteristics of the potato variety "Gala" were also determined»

**Conclusion.** Based on the results of the conducted studies, it was determined that various types of shock absorbers should be used to load containers and store potatoes, as well as to reduce

damage to tubers. The simplest extinguisher will be belts made of rubberized fabric, with fastening at the edges of the container.

**Key words:** potatoes, storage, losses, preservation, microclimate, mechanical damage.

УДК 638.171.2

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.021

## ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС АГРЕГАТОВ ДЛЯ ВЫТОПКИ ВОСКА

**МАКСИМОВ Николай Михайлович**, канд. тех. наук, доцент кафедры автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных наук, max@vgsa.ru

Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

**Проблема и цель.** Целью проводимых исследований является теоретическое обоснование и практическая реализация технологии производства воска на пасеках. Объект исследования: агрегаты для вытопки воска, включающие парогенератор для выработки перегретого пара и паровую рамочную воскотопку. Необходимость проводимых исследований вызвана дефицитом воска на внутреннем рынке Российской Федерации, а также малой производительностью и эффективностью выпускаемых промышленностью агрегатов для вытопки воска. Сложившаяся ситуация требует разработки усовершенствованной технологии получения пасечного воска с минимальными затратами.

**Методология.** Для достижения цели исследования и ответа на поставленные вопросы был сделан анализ литературы и проведены теоретические исследования. В статье представлена конструктивно-технологическая схема установок для вытопки воска. Была составлена схема теплового баланса с наглядным распределением потерь тепла при работе исследуемых агрегатов. Теоретический анализ потерь тепла при вытопке воска производился с использованием известных законов и формул теории теплообмена, а также с учётом накопленного опыта учёными Рязанского ГАТУ им. П.А. Костычева, занимавшимися исследованиями работы агрегатов для вытопки воска.

**Результаты.** Была получена методика расчёта теплового баланса агрегатов для вытопки воска с использованием основных законов теплообмена и даны формулы для определения количества теплоты, требуемой для вытопки воска. Приведены формулы для расчёта термического КПД установок и тепловой мощности парогенератора. Намечены пути дальнейшей модернизации агрегатов для вытопки воска.

**Заключение.** Проведённые теоретические исследования показали, что тепловая мощность парогенератора зависит от ряда факторов: затрат тепла на разогрев воскосырья, рамок, воды; от размеров и свойств материалов парогенератора и воскотопки. Дальнейшим этапом повышения эффективности работы агрегатов может стать подбор и установка теплоизоляционных материалов, что позволит сократить потери тепла в окружающую среду и, тем самым, повысить термический КПД агрегатов для вытопки воска.

**Ключевые слова:** пчелиный воск, парогенератор, тепловой баланс, перетопка воска, соты пчелиные.

## HEAT BALANCE OF WAX HEATING UNITS

**Maximov Nikolai M.**, Cand. technical Sciences, associate Professor of the Department of automobiles, tractors and agricultural Sciences, max@vgsa.ru

**Problem and goal.** The purpose of the research is the theoretical justification and practical implementation of the technology of wax production in apiaries. Object of research: units for melting wax, including a steam generator for generating superheated steam and a steam frame wax burner. The need for research is caused by the shortage of wax in the domestic market of the Russian Federation, as well as the low productivity and efficiency of industrial units for melting wax. The current situation requires the development of an improved technology for obtaining beeswax with minimal costs.

**Methodology.** To achieve the goal of the study and answer the questions posed, an analysis of the literature was made and theoretical studies were conducted. The article presents a design and technological scheme of installations for wax melting. A diagram of the heat balance was drawn up with a visual distribution of heat losses during the operation of the studied units. The

theoretical analysis of heat loss during wax melting was carried out using the well-known laws and formulas of the theory of heat transfer, as well as taking into account the accumulated experience of scientists from the Ryazan State Agrotechnological University named after I.P.A. Kostychev, who researched the operation of units for melting wax.

**Results.** A method was obtained for calculating the thermal balance of wax heating units using the basic laws of heat transfer and formulas were given for determining the amount of heat required for wax heating. Formulas for calculating the thermal efficiency of plants and the thermal power of the steam generator are given. The ways of further modernization of the units for melting wax are outlined.

**Conclusion.** The theoretical studies have shown that the heat capacity of the steam generator depends on a number of factors: the cost of heat to warm up vascolare the water, from the size and properties of materials generator and extractors. A further step in improving the efficiency of the units can be the selection and installation of thermal insulation materials, which will reduce heat loss to the environment and, thereby, increase the thermal efficiency of the units for melting wax.

**Key words:** beeswax, steam generator, heat balance, wax melting, beeswax combs.

УДК 621.43.057

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.022

**ОЦЕНКА РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ БИОТОПЛИВ**

**ПЛОТНИКОВ Сергей Александрович**, д-р техн. наук, профессор кафедры технологии машиностроения, PlotnikovSA@bk.ru

**КАРТАШЕВИЧ Анатолий Николаевич**, д-р техн. наук, профессор кафедры технологии машиностроения, Kartashevich@yandex.ru

**СМОЛЬНИКОВ Михаил Владимирович**, канд. техн. наук, ст. преподаватель кафедры технологии машиностроения, mihail.mai@mail.ru

**ШИПИН Александр Игоревич**, аспирант кафедры технологии машиностроения, shipin95@gmail.com

Вятский государственный университет

**Проблема и цель.** Цель исследований – определение оптимальных регулировочных значений топливоподающей аппаратуры (ТПА) дизельного двигателя Д-245.5S2, широко применяемого в народном хозяйстве, при использовании многокомпонентного биотоплива.

**Объекты и методы.** Объект исследований – экспериментальная установка, включающая дизель Д-245.5S2, моторный стенд RAPIDO SAK N670, разработанные составы многокомпонентных биотоплив. Содержание стендовых испытаний определялось ГОСТ 18509-88. Исследовалась работа двигателя на чистом дизельном топливе (ДТ) и многокомпонентных биотопливных композициях (МКБТ) с присутствием 15 % и 25 % этанола и рапсового масла, каждого. Методика испытаний включала снятие регулировочной характеристики. Меняли установочный угол подачи топлива в номинальном режиме работы объекта исследований. Не менее, чем при семи значениях угла фиксировались выходные показатели.

**Ход экспериментов.** Значения дымности и токсичности, мощности и экономичности фиксировались, данные эксперимента и последующих расчетов наносились на график.

**Результаты и выводы.** В результате анализа данных были выявлены наиболее приемлемые, с экономической точки зрения, интервалы изменения регулировок системы впрыскивания топлива, изменения токсичности и дымности отработавших газов при разных составах топлива.

**Ключевые слова:** дизель, МКБТ-15, МКБТ-25, многокомпонентный состав, биотопливная композиция, эффективные показатели, дымность и токсичность отработавших газов.

## **ESTIMATION OF ADJUSTING INDICATORS OF DIESEL UNDER HIGH-TEMPERATURE EXPOSURE TO DT**

**Plotnikov Sergey A.**, a Dr.Sci.Tech., the professor of chair of technology of mechanical engineering, PlotnikovSA@bk.ru

**Kartashevich Anatoly N.**, Dr.Sci.Tech., the professor of chair of technology of mechanical engineering, Kartashevich@yandex.ru

**Smolnikov Mikhail V.**, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Mechanical Engineering Technology, , mihail.mai@mail.ru

**Shipin Alexander I.**, Post-graduate student of the Department of Machinery and Woodworking Technology, shipin95@gmail.com

Vyatka State University

**Problem and the purpose.** The purpose of researches - definition of optimum adjusting values submitting

fuel equipments (SFE) the diesel engine D-245.5S2 widely applied in a national economy, at application of multicomponent biofuels.

**Objects and methods.** Object of researches - the experimental installation including diesel engine D-245.5S2, electrobrake stand RAPIDO SAK N670 with балансирующей by the balance pendular machine, new structures fuels. The contents of bench tests was determined GOST 18509-88. Job of the engine on pure diesel fuel (DF) and multicomponent biofuel compositions (MCBT) with presence of 15% and 25% of ethanol and rape seed oils, everyone was investigated. The technique of tests included removal of the adjusting characteristic. Changed an adjusting corner of submission of fuel in a nominal operating mode of object of researches. Not less, than at seven values of a corner target parameters were fixed.

**Course of experiments.** Values smokiness and toxicity, power and profitability were fixed, data of experiment and the subsequent calculations were rendered on the schedule.

**Results and conclusions.** As a result of the analysis of data the most comprehensible have been revealed, from the economic point of view, intervals of change of adjustments of system of injection of fuel. Changes of toxicity and smokiness the fulfilled gases at different structures of fuel.

**Key words:** Diesel engine, МКВТ-15, МКВТ-25, multicomponent structure, a biofuel composition, effective indicators, smokiness and toxicity of exhaust gases.

УДК 621.43

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.023

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ УЛЬТРАЗВУКА НА СМАЗОЧНЫЕ СВОЙСТВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ И ИЗНОС УЗЛОВ ТРЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКЕ МАСЕЛ**

**СИМДЯНКИН Аркадий Анатольевич**, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры технической эксплуатации транспорта (ТЭТ), seun2006@mail.ru

**УСПЕНСКИЙ Иван Алексеевич**, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой ТЭТ, ivan.uspenskiy@yandex.ru

**СЛЮСАРЕВ Михаил Николаевич**, соискатель, кафедра ТЭТ, mark1n87@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева

**Проблема и цель.** Целью настоящего исследования является оценка влияния частоты ультразвука на смазочные свойства моторных масел и износ узлов трения двигателей при ультразвуковой обработке масел.

**Методология.** Предметом исследований является ультразвуковая обработка моторных масел и вызываемые ею изменения износа узлов трения. Были проведены следующие эксперименты: оценка влияния частоты ультразвука на изменение коэффициента поверхностного натяжения моторных масел при их ультразвуковой обработке; оценка влияния частоты ультразвуковой обработки смазки на износ образцов пар трения при износных испытаниях образцов на машине трения 2070 СМТ 1М. Обработка моторного масла ультразвуком проводилась с помощью экспериментального устройства для

генерации ультразвука переменной частоты. Обработке подвергались моторные масла: масло моторное «LukoilDIESELOIL» 10W-40 минеральное; масло моторное «SHELL Helix HX7 Diesel» 10W-40 полусинтетическое; масло моторное «ZIC X7 Diesel» 10W-40 синтетическое.

**Результаты.** Были получены расчетно-экспериментальные зависимости коэффициента поверхностного натяжения от частоты ультразвукового сигнала для минерального, полусинтетического и синтетического моторных масел, а также зависимости фактора износа образцов пар трения от частоты ультразвука для синтетического моторного масла. Определен диапазон частот ультразвука (17-44 кГц), при котором ультразвуковая обработка синтетического моторного масла дает наибольшее снижение износа пар трения.

**Заключение.** На основании проведенных исследований рекомендуется проводить обработку моторного масла ультразвуком в диапазоне частот от 17 до 44 кГц. Рекомендуется также продолжение работ по доработке устройства для генерации ультразвука оптимальной частоты и адаптации его в систему смазки реальных дизельных автотракторных двигателей.

**Ключевые слова:** моторное масло, ультразвук, частота, коэффициент поверхностного натяжения, износ пар трения.

## **ESTIMATION OF THE INFLUENCE OF ULTRASONIC PARAMETERS ON LUBRICATING PROPERTIES OF ENGINE OILS AND THE WEAR OF ENGINE FRICTION UNITS WHEN ULTRASONIC OIL TREATMENT**

**Slimdyankin Arkady A.**, Doctor of Technical Science, Full Professor, Professor of the Department of Transport Maintenance (TM), seun2006@mail.ru

**Uspenskiy Ivan A.**, Doctor of Technical Science, Full Professor, Head of the Department of TM, ivan.uspenskiy@yandex.ru

**Slyusarev Mikhail N.**, Applicant, Department of TM, mark1n87@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

**Problem and purpose.** The purpose of this study was to assess the effect of ultrasound frequency on lubricating properties of engine oils and the wear of friction units of engines when ultrasonic treatment of oils.

**Methodology.** The subject of the research was the ultrasonic treatment of engine oils and the changes in the wear of friction units caused by it. The following experiments were carried out: evaluation of the effect of the ultrasound frequency on the change in the surface tension coefficient of motor oils when their ultrasonic treatment; evaluation of the effect of the frequency of ultrasonic treatment of the lubricant on the wear of samples of friction pairs during wear tests of samples on a 2070 SMT 1M friction machine. Ultrasonic treatment of engine oil was carried out using an experimental device for generating ultrasound of variable frequency. The following engine oils were processed: motor oil "Lukoil DIESEL OIL" 10W-40 mineral; motor oil "SHELL Helix HX7 Diesel" 10W-40 semi-synthetic and motor oil "ZIC X7 Diesel" 10W-40 synthetic.

**Results.** Authors got calculated and experimental dependences of the surface tension coefficient on the frequency of an ultrasonic signal for mineral, semi-synthetic and synthetic motor oils, as well as the dependence of the wear factor of samples of friction pairs on the frequency of ultrasound for synthetic engine oil. The frequency range of ultrasound (17-44 kHz) was determined, in which the ultrasonic treatment of synthetic motor oil gave the greatest reduction in the wear of friction pairs.

**Conclusion.** Based on the studies carried out, it is recommended to treat engine oil with ultrasound in the frequency range from 17 to 44 kHz. It is also recommended to continue work on improving the device for generating ultrasound of the optimal frequency and adapting it to the lubrication system of real diesel automotive engines.

**Key words:** engine oil, ultrasound, frequency, surface tension coefficient, wear of friction pairs.



## **ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЪЁМНИКА ДОИЛЬНОГО АППАРАТА**

**УЛЬЯНОВ Вячеслав Михайлович**, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой технических систем в АПК, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева [ulyanov-v@list.ru](mailto:ulyanov-v@list.ru)

**ХРИПИН Владимир Александрович**, канд. техн. наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Академия права и управления ФСИН России, Рязань, [khripin@mail.ru](mailto:khripin@mail.ru)

**ЛУЗГИН Николай Евгеньевич**, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технических систем в АПК, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, [nikolay.luzgin@mail.ru](mailto:nikolay.luzgin@mail.ru)

**ВАРАВИН Владимир Иванович**, канд. техн. наук, доцент, декан инженерного факультета, Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, [varawin.vladimir@yandex.ru](mailto:varawin.vladimir@yandex.ru)

**ЖИЖНОВ Денис Алексеевич**, аспирант кафедры технических систем в АПК, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, [denis.zhizhnov@gmail.com](mailto:denis.zhizhnov@gmail.com)

**Проблема и цель.** Теоретические исследования направлены на возможность расчета расхода воздуха и мощности пневмодвигателя съёмника аппарата с вымени животного.

**Методология.** Холостое доение доильным аппаратом весьма опасно для коров, так как помимо болевых ощущений на сосках вымени часто приводит к заболеваниям животных и их преждевременной выбраковке. Таким образом, важно не только полностью выдоить корову, но и вовремя отсоединить подвесную часть доильного аппарата от вымени животного. Для устранения холостого доения авторами предложена конструкция съёмника, обеспечивающего отсоединение подвесной части доильного аппарата от вымени коровы по окончании доения автоматически. Он состоит из пневмодвигателя с редуктором и нити, намотанной на барабан.

**Результаты.** При теоретическом рассмотрении работы съёмника аппарата были выявлены аналитические зависимости расхода воздуха пневмодвигателя съёмника от частоты вращения ротора пневмодвигателя, количества его лопаток и значения вакуума в вакуумпроводе. Выявлено, что с увеличением вышеуказанных параметров увеличивается и расход воздуха съёмником. Авторами также проведены теоретические исследования, в результате которых определен ряд параметров пневмодвигателя: мощность и частота вращения барабана пневмодвигателя в зависимости от размеров барабана, расстояния размещения съёмника от пола, угла наклона подвесной части и ее массы.

**Заключение.** Результирующие формулы позволяют определить требуемую мощность на валу барабана и частоту его вращения для съёма аппарата с вымени без падения на пол.

**Ключевые слова:** доильный аппарат, вымя, холостое доение, подвесная часть, съёмник, пневмодвигатель, барабан, расход воздуха, частота вращения, мощность.

## **GROUNDING PARAMETERS OF THE MILKING MACHINE PULLER**

**Ulyanov Vyacheslav M.**, Doctor of Technical Science, Full Professor, Head of the Department of Technical Systems in Agroindustrial Complex, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, [ulyanov-v@list.ru](mailto:ulyanov-v@list.ru)

**Khripin Vladimir A.** Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department of Economics and Management, Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service of Russia, [khripin@mail.ru](mailto:khripin@mail.ru)

**Luzgin Nikolay E.**, Candidate of Technical Science, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technical Systems in Agroindustrial Complex, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, [nikolay.luzgin@mail.ru](mailto:nikolay.luzgin@mail.ru)

**Varavin Vladimir I.**, Candidate of Technical Science, Associate Professor, Dean of the Faculty of Engineering, Kursk State Agricultural Academy Named after I.I. Ivanov, [varawin.vladimir@yandex.ru](mailto:varawin.vladimir@yandex.ru)

**Zhizhnov Denis A.**, Post-Graduate Student, Department of Technical Systems in Agroindustrial Complex, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, denis.zhizhnov@gmail.com

**Problem and purpose.** Theoretical studies are aimed at the possibility of calculating the air consumption and the power of the pneumatic motor of the device puller from the udder of the animal.

**Methodology.** Blank milking with a milking machine is very dangerous for cows, since in addition to painful sensations on the udder teats, it often leads to diseases of animals and their premature culling. Thus, it is important not only to milk the cow completely, but also to disconnect the hanging part of the milking machine from the udder of the animal in time. To eliminate blank milking, a puller is proposed that automatically disconnects the hanging part of the milking machine from the udder of the cow at the end of milking. It consists of a pneumatic motor with a gearbox and a thread wound on a drum.

**Results.** When considering the operation of the puller, analytical dependences of the air flow rate of the puller pneumatic motor on the rotational speed of the air motor rotor, the number of its blades and the vacuum value in the vacuum line were revealed. It was found that with an increase in the above parameters, the air consumption of the stripper also increased. There were also studies, as a result of which a number of parameters of the pneumatic motor were determined. They included the power and rotational speed of the drum of the pneumatic motor depending on dimensions of the drum, the distance of the puller from the floor, the angle of inclination of the suspension part and its mass.

**Conclusion.** The resulting formulas make it possible to determine the required power on the drum shaft and its rotation frequency for removing the apparatus from the udder without falling to the floor.

**Key words:** milking machine, udder, blank milking, hanging part, puller, pneumatic motor, drum, air consumption, rotation frequency, power.

УДК 658.51

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.025

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

**УШАКОВ Олег Валентинович**, канд. с.-х. наук, ст. преподаватель Института подготовки государственных и муниципальных служащих Академии ФСИН России, ovushakov62@mail.ru

**КОСТЕНКО Михаил Юрьевич**, д-р техн. наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин, km340010@rambler.ru

**БЕЗНОСЮК Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии металлов и ремонта машин, romario345830@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**Проблема и цель.** Одним из элементов успешного функционирования организаций в современных условиях рынка является цель – повысить эффективность производственных процессов и конкурентоспособность выпускаемого продукта. При этом многие предприятия задумываются о применении новых инновационных технологий или методик организации производства, в частности, внедрении концепции «бережливого производства».

**Методология.** «Бережливое производство» в современном варианте – многогранная концепция, насчитывающая более 35 инструментов. Многие из инструментов решают вопрос по сокращению потерь времени на производстве. В качестве одного из вариантов для сокращения времени выполнения операций можно рекомендовать применение комбинированного инструмента.

**Результаты.** Приведено сравнение комбинированного металлорежущего инструмента для нарезания метрической резьбы, М6 шаг1, совмещающего в себе операции по сверлению, нарезанию резьбы и зенкованию отверстий с классической технологией нарезания резьбы,

включающей использование таких инструментов, как сверло, метчики (первый и второй номер, М6, шаг1) и обработку края отверстия зенкером. Сравнения проводили при нарезании метрической резьбы в стальной пластине и в профильной трубе. При сравнении оценивались такие показатели, как затраты времени, себе стоимость операции и производительность.

**Заключение.** По результатам проведенных сравнений выявилось преимущество комбинированного инструмента, позволившего за одну операцию произвести 3 действия, затратив при этом в среднем 1,5 минуты; та же операция, выполняемая 4-мя инструментами, потребовала более 6 минут. Технологическая себестоимость при использовании комбинированного инструмента была ниже в 1,5 раза, а производительность увеличилась в пять раз.

**Ключевые слова:** «бережливое производство», сверление, нарезка резьбы, комбинированный металлорежущий инструмент, технологическая себестоимость.

#### **EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE COMBINED METAL CUTTING TOOL**

**Ushakov Oleg V.**, Cand. Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Institute for the Training of State and Municipal Employees of the Academy of the Federal Penitentiary Service of Russia, Ryazan, Russian Federation, e-mail: ovushakov62@mail.ru

**Kostenko Mikhail Yu.**, Dr. Sci., Professor of the Department of Metal Technology and Machine Repair, km340010@rambler.ru

**Beznosyuk Roman V.**, Cand. tech. Sci., Associate Professor, Department of Metal Technology and Machine Repair, romario345830@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev

**Problem and purpose.** One of the elements of the successful functioning of organizations in modern market conditions is the goal - to increase the efficiency of production processes and the competitiveness of the product. At the same time, many enterprises are thinking about the use of new innovative technologies or methods of organizing production, in frequency the introduction of the concept of "lean production".

**Methodology.** "Lean Manufacturing" in its modern version is a multifaceted concept with more than 35 tools. Many of the tools address the issue of reducing lost time in production. One of the options for reducing the time for performing operations can be recommended using a combined tool.

**Results.** A comparison is given of a combined metal-cutting tool for cutting metric threads, М6 step1, which combines the operations of drilling, threading and countersinking holes with the classic threading technology, including the use of tools such as a drill, taps (first and second number, М6, step1) and processing the edge of the hole with a countersink. Comparisons were made when cutting metric threads in a steel plate and in a profile pipe. The comparison evaluated metrics such as time required, cost of operation, and productivity.

**Conclusion.** According to the results of the comparisons, the advantage of the combined tool was revealed, which made it possible to perform 3 actions in one operation while spending an average of 1.5 minutes (the same operation performed by 4 tools required more than 6 minutes), the technological cost when using the combined tool was 1.5 times lower, and the productivity increased five times.

**Key words:** "lean manufacturing", drilling, threading, combined metal-cutting tool, technological cost.

УДК 620.197

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.026

#### **ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ДОРОЖНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ВЛАГОПОГЛОЩЕНИЕ ПЛЕНКИ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ**

**ФАДЕЕВ Иван Васильевич**, д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой машиноведения, Чувашский государственный педагогический университет имени И. Я. Яковлева, ivan-fadeev-2012@mail.ru

**Проблема и цель.** Для достижения цели исследования и ответа на поставленные вопросы было проведено изучение влияния компонентов загрязнения поверхности автомобильной дороги на влагопоглощение пленки пластизольной мастики Д-11А, которое влияет на долговечность ее защитных свойств.

**Методология.** Пробы загрязнений дорожной поверхности показали, что основными коррозионно-агрессивными компонентами в них являются ионы хлора  $\text{Cl}^-$ , аммония  $\text{NH}_4^+$ , нитратов  $\text{NO}_3^-$  и сульфатов  $\text{SO}_4^{2-}$ . Одним из основных свойств противокоррозионной пленки является сплошность, т.е. отсутствие в структуре микро- и макропор, о чем можно судить по ее влагопоглощению. Влияние выявленных компонентов на влагопоглощение пластизольной пленки исследовали по методу многофакторного эксперимента плана  $N = 2^4$ . Последовательность проведения экспериментов была следующей: на аналитических весах ВЛА-200 г-М с точностью 0,0001 г взвешивали подготовленные образцы из стали 08кп до и после нанесения покрытия, высушивали и помещали в химические стаканы емкостью 900 мл с 16 вариантами растворов. Растворы готовили исходя из концентрации активных ионов загрязнений, растворяя в 1 л дистиллированной воды  $\text{NaCl} - 1,404$  г,  $\text{NH}_4\text{OH} - 0,0068$  г,  $\text{NaNO}_3 - 0,051$  г,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 - 0,3905$  г. Через 24, 72, 120 и 240 ч образцы вынимали из растворов, высушивали, взвешивали и гравиметрическим методом определяли влагопоглощение пленки.

**Результаты.** По результатам экспериментов были получены уравнения зависимости влагопоглощения от коррозионно-активных компонентов загрязнения дорожной поверхности.

**Заключение.** Анализ уравнений показал, что при одиночном воздействии факторов на влагопоглощение наибольшее влияние оказывают ионы  $\text{Cl}^-$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ . Ионы  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{NO}_3^-$  менее агрессивны к защитной пленке. Сочетание ионов хлора и сульфатов повышает влагоемкость пленки. Ионы нитратов и сульфатов частично тормозят влагопоглощение пленки, а в сочетании с ионами существенно повышают влагоемкость покрытий.

**Ключевые слова:** коррозия кузова, загрязнения дорожной поверхности, пленка противокоррозионного состава, влагопоглощение, многофакторный эксперимент.

## **INFLUENCE OF ROAD POLLUTION COMPONENTS FOR WATER ABSORPTION OF ANTI-CORROSIVE FILM**

**Fadeev Ivan V.**, doctor of technical sciences, associate professor, head of the department of engineering, Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev, ivan-fadeev-2012@mail.ru

**Problem and purpose.** To achieve the goal of the study and answer the questions posed, a study was made of the influence of the components of the road surface pollution on the moisture absorption of the D-11A plastisol mastic film, which affects the durability of its protective properties.

**Methodology.** Samples of road surface contamination showed that the main corrosive components in them are ions of chlorine, ammonium, nitrates and sulfates. One of the main properties of anti-corrosive films is continuity, i.e. the absence of micro- and macropores in the structure, which can be judged by its moisture absorption. The influence of the identified components on the moisture absorption of the plastisol film was investigated by the method of a multifactorial experiment of the design  $N = 24$ . The sequence of experiments was as follows: on an analytical balance VLA-200 g-M with an accuracy of 0.0001 g, prepared samples of 08kp steel were weighed before and after coating, dried and placed in beakers with a capacity of 900 ml with 16 solutions. The solutions were prepared based on the concentration of active ions of contaminants, dissolving in 1 liter of distilled water  $\text{NaCl} - 1.404$  g,  $\text{NH}_4\text{OH} - 0.0068$  g,  $\text{NaNO}_3 - 0.051$  g,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 - 0.3905$  g. After 24, 72, 120 and 240 h, the samples were taken out from solutions, dried, weighed, and the moisture absorption of the film was determined by the gravimetric method.

**Results.** Based on the results of the experiments, equations were obtained for the dependence of moisture absorption on the corrosive components of road surface pollution.

**Conclusion.** Analysis of the equations showed that with a single effect of factors on moisture absorption, ions and have the greatest influence. Ions and less aggressive to the protective film. The combination of chlorine and sulfate ions increases the moisture holding capacity of the film. Ions of nitrates and sulfates partially inhibit the moisture absorption of the film, and in combination with ions significantly increases the moisture capacity of the coatings.

**Key words:** body corrosion, road surface contamination, film of anticorrosive composition, moisture absorption, multifactor experiment.

УДК 631.33.024

DOI 10.36508/RSATU.2021.49.1.027

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ТРЕХФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА КОМБИНИРОВАННОГО СОШНИКА ДЛЯ РАЗНОУРОВНЕВОГО ПОСЕВА СЕМЯН МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР И ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

**ФИРСОВ Антон Сергеевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры технологических и транспортных машин и комплексов, Тверская государственная сельскохозяйственная академия, г. Тверь, sevenrom777@yandex.ru

**БЕЛЯКОВА Елена Сергеевна**, ст. преподаватель кафедры технологических и транспортных машин и комплексов, Тверская государственная сельскохозяйственная академия, г. Тверь, ebelakova@tvgscha.ru

**Проблема и цель.** Целью исследований рабочего органа для посева мелкосеменных культур с одновременным внесением минеральных удобрений, патент на полезную модель RU No 195476, является определение рациональных параметров и режимов работы при осуществлении технологической операции посева льна с внесением минеральных удобрений.

**Методология.** Основой проведения трехфакторного эксперимента является получение массива данных для обширного исследования технологического процесса посева. При планировании эксперимента составлена план-матрица с кодированием исследуемых факторов. Полученные значения качественных показателей заносятся в сводную форму, далее осуществляется статистическая обработка полученных результатов с использованием компьютерной программы Excel, входящей в пакет Microsoft Office. По результатам проведения эксперимента оформлены уравнения регрессии второго порядка. Для каждого уравнения проводится оценка по критериям Кохрена, Фишера и Стьюдента (оценивается значимость коэффициентов регрессии, проводится проверка воспроизводимости опыта и адекватности модели). Заключительным этапом обработки данных является построение поверхности отклика в декартовой системе координат XYZ с использованием компьютерной программы MathCAD 13 и STATISTIKA-10. После построения графических зависимостей осуществлялся анализ полученных поверхностей показателей.

**Результаты.** Результатом трехфакторного эксперимента являются полученные рациональные показатели и режимы работы сошника при проведении операции посева льна с внесением минеральных удобрений.

**Заключение.** Установлены рациональные параметры и режимы работы комбинированного сошника в лабораторных условиях, необходимые для дальнейшего исследования многофункционального рабочего органа сеялки в полевых опытах

**Ключевые слова:** мелкосеменные культуры, трехфакторный эксперимент, лабораторные исследования, уравнения регрессии, графики зависимости, сошник, комбинированный сошник.

## **THE RESULTS OF A THREE-FACTOR EXPERIMENT OF A COMBINED CUTTER FOR VARIOUS LEVEL SOWING OF SMALL SEED CROPS AND THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS**

**Firsov Anton S.**, Cand. tech. Sci., Associate Professor, Tver State Agricultural Academy, Tver, sevenrom777@yandex.ru

**Belyakova Elena S.**, Senior Lecturer, Tver State Agricultural Academy, Tver, ebelakova@tvgsa.ru

**Problem and purpose.** The purpose of research of the working body for sowing small-seeded crops with the simultaneous application of mineral fertilizers, patent for a useful model RU No. 195476, is to determine the rational parameters and operating modes in the implementation of the technological operation of sowing flax with the introduction of mineral fertilizers.

**Methodology.** The basis for conducting a three-factor experiment is to obtain a data set for an extensive study of the technological process of seeding. When planning an experiment, a plan was drawn up with the coding of the factors under study. The obtained values of quality indicators are entered into a summary form, then statistical processing of the results obtained using the Excel computer program included in the Microsoft Office package is carried out. Based on the results of the experiment, second-order regression equations were formulated. For each equation, an assessment is carried out according to the Cochran, Fisher and Student criteria (the significance of the regression coefficients is estimated, the reproducibility of the experience and the adequacy of the model are checked). The final stage of data processing is the construction of the response surface in the XYZ Cartesian coordinate system using the computer programs MathCAD 13 and STATISTIKA-10. After plotting the graphical dependencies, the obtained surfaces of the indicators were analyzed.

**Results.** The result of the three-factor experiment is the obtained rational indicators and operating modes of the opener during the operation of sowing flax with the introduction of mineral fertilizers.

**Conclusion.** The rational parameters and operating modes of the combined opener in laboratory conditions, necessary for further research of the multifunctional working body of the seeder in field experiments, have been established.

**Key words:** small-seeded crops, three-factor experiment, laboratory studies, regression equations, dependence graphs, opener, combined opener.