

Аннотации

УДК 619(092)

DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-7-12

**Лауреат премии Совета Министров СССР, профессор Селиванова Августа Степановна
(к 100-летию со дня рождения ученого)****Ф. Г. Гизатуллина, А. В. Мифтахутдинов**

В статье анализируются и подвергаются обобщению конкретно-исторические факты, относящиеся к научной деятельности выпускницы Троицкого ветеринарного института (1946 г.), доктора ветеринарных наук, профессора, лауреата премии Совета Министров СССР Августы Степановны Селивановой (Ярцевой). Для исследования были использованы документы архива ФГБОУ ВО Южно-Уральского ГАУ (хранящего документы ТВИ), архива ВГНКИ ветпрепаратов (ныне Всероссийского государственного Центра качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ФГБУ «ВГНКИ» Россельхознадзора), сведения, опубликованные в научной литературе. Рассмотрены главные направления научной деятельности профессора А. С. Селивановой.

Ключевые слова: юбилей, Селиванова А.С., Троицкий ветеринарный институт, аспирантура МВА, Сибирский НИВИ, Казанский ветеринарный институт им. Н.Э. Баумана, Всесоюзный ГНКИ ветеринарных препаратов, научная работа, ветеринария, паразитология, фармакология, токсикология.

**Laureate of the USSR Council of Ministers Prize, Professor Selivanova Avgusta Stepanovna
(to the 100th anniversary of the scientist's birth)****F. G. Gizatullina, A. V. Miftakhutdinov**

The paper analyzes and summarizes specific historical facts related to the scientific activity of Avgusta Stepanovna Selivanova (Yartseva), a graduate of Troitsk Veterinary Institute (1946), doctor of veterinary sciences, professor, laureate of the USSR Council of Ministers Prize. The documents of the archive of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education South Ural State Agrarian University (where the documents of Troitsk Veterinary Institute are kept), the archive of VGNKI of veterinary preparations (now the All-Russian State Center for Quality and Standardization of Veterinary Drugs and Feed of Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance), information published in scientific literature were used for the study. The main directions of scientific activity of Professor A.S. Selivanova are also considered.

Keywords: anniversary, A. S. Selivanova, Troitsk Veterinary Institute, postgraduate school MBA, Siberian Research Institute of Veterinary Medicine, Kazan Veterinary Institute named after N.E. Bauman, All-Union State Scientific Research Institute of Veterinary Drugs, scientific work, veterinary science, parasitology, pharmacology, toxicology.

Влияние однократного полива на урожайность клубней картофеля в контрастных условиях Южного Урала

А. А. Васильев

В 2021–2023 гг. на выщелоченных черноземах лесостепной зоны Челябинской области изучена эффективность однократного полива растений в критический по отношению к влаге период (300 м³/га) при возделывании картофеля. В 2021 году (ГТК = 0,39) в течение всего сезона отмечался дефицит осадков, в 2022 году (ГТК = 0,67) засушливый период пришелся на июль (ГТК = 0,52) и август (ГТК = 0,29), а в 2023 году – на июль (ГТК = 0,23), тогда как август был чрезмерно влажным (ГТК = 4,45). В результате исследований установлено, что наибольшую отзывчивость на полив растения картофеля имели в 2022 году, когда прибавка урожая сорта Кавалер достигала 11,1 т/га, Каштак – 10,7 т/га, а сорта Амулет – 10,1 т/га по сравнению с контролем. В условиях сухого 2021 года прибавка урожайности новых сортов картофеля от полива составляла 4,4–7,5 т/га. В условиях 2023 года полив растений в большинстве вариантов оказался неэффективным. Эффект от полива картофеля существенно возрастал на фоне загущения посадок и применения сбалансированных норм минеральных удобрений. В среднем за 2021–2022 гг. прибавки урожая от полива на контроле (без удобрений) составили 2,7–4,9 т/га, на фоне N₁₃₂P₁₄₃K₁₄₅ – 7,3–9,0 т/га, на фоне N₂₆₀P₂₆₀K₂₈₅ – 10,8–12,9 т/га. При схеме посадки (75×33 см) полив обеспечивал прибавку урожая 5,2–7,4 т/га в зависимости от сорта, при схеме 75×19 см – 7,8–9,9 т/га, а при схеме посадки 75×14 см – 8,7–10,4 т/га. Автор приходит к выводу, что однократный полив растений в середине июля – действенный прием повышения продуктивности картофеля в условиях дефицита влаги, эффективность которого зависит от сорта и приемов агротехники.

Ключевые слова: картофель, сорт, полив, густота посадки, уровень минерального питания.

Influence of single irrigation on potato tuber yields in contrasting conditions of the Southern Urals

A. A. Vasiliev

In 2021–2023 on leached chernozems of the forest-steppe zone of the Chelyabinsk region the efficiency of a single irrigation of plants in the period critical in relation to moisture (300 m³/ha) in potato cultivation was studied. In 2021 (Hydro-thermal coefficient of Selyaninov (HTC) = 0.39) during the all season there was a deficit of precipitation, in 2022 (HTC = 0.67) the dry period fell on July (HTC = 0.52) and August (HTC = 0.29), and in 2023 - on July (HTC = 0.23), while August was excessively wet (HTC = 4.45). As a result of the research, it was found that potato plants were most responsive to irrigation in 2022, when yield increase of Kavalier variety reached 11.1 t/ha, Kashtak - 10.7 t/ha, and Amulet variety - 10.1 t/ha compared to the control. Under dry 2021 conditions, the yield increase of new potato varieties from irrigation was 4.4–7.5 t/ha. In the conditions of 2023, irrigation of plants in most variants was ineffective. The effect of potato irrigation significantly increased against the background of planting densification and application of balanced rates of mineral fertilisers. On average for 2021–2022, yield increases from irrigation on the control (without fertilisers) were 2.7–4.9 t/ha, on the background of N₁₃₂P₁₄₃K₁₄₅ – 7.3–9.0 t/ha, on the background of N₂₆₀P₂₆₀K₂₈₅ – 10.8–12.9 t/ha. At planting scheme (75×33 cm) irrigation provided yield increase of 5.2–7.4 t/ha depending on the variety, at 75×19 cm planting scheme – 7.8–9.9 t/ha, and at 75×14 cm planting scheme – 8.7–10.4 t/ha. The author concludes that a single irrigation of plants in the middle of July is an effective method of increasing potato productivity in conditions of moisture deficit, the effectiveness of which depends on the variety and agrotechnical methods.

Keywords: potato, variety, irrigation, planting densification, mineral nutrition level.



УДК 628.475+631.8
DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-20-28

Перспективы использования биоугля, полученного из сельскохозяйственных отходов в Кемеровской области для организации выращивания культур в тепличных условиях

Д. М. Волков, Г. И. Князьков, А. М. Попов

Работа посвящена исследованию перспектив использования биоугля, полученного из сельскохозяйственных отходов Кемеровской области для улучшения условий выращивания сельскохозяйственных культур в теплицах. Одним из ключевых аспектов работы является анализ возможности применения биоугля в качестве экологически чистого и эффективного органического удобрения, способствующего улучшению физико-химических свойств почвы, увеличению ее водоудерживающей способности и улучшению ее аэрации. Также рассматривается влияние биоугля на рост и развитие различных культур в условиях теплиц, что особенно важно для региона с суровым климатом. Актуальность данной темы исследования обусловлена потребностью увеличения объема производства сельскохозяйственной продукции для удовлетворения нужд региона. Целью данной работы является структурирование влияния биоуглей из различного сырья на типы почв Кемеровской области. В рамках работы был проведен анализ 10 научных исследований, в которых рассматривалось краткосрочное влияние биоугля на физические свойства основных типов почв, характерных для Кемеровской области в контролируемых условиях. Время инкубационного периода составляло от 40 до 165 дней для различных типов почв. Норма внесения биоугля варьировалась от < 1 % до 10% от массы почвы. В рамках экспериментов по внесению биоугля в почву были улучшены физико-химические характеристики почв. Также было отмечено положительное воздействие на микробиологическую активность. При этом в кислых почвах эффект от внесения биоугля был более значительным, чем в черноземных зонах. Результаты исследования подтверждают, что использование биоугля может стать важным шагом в устойчивом развитии сельского хозяйства Кемеровской области, обеспечивая как повышение урожайности, так и решение проблемы утилизации отходов.

Ключевые слова: пиролиз отходов растительного происхождения, удобрения.

Prospects of using biochar obtained from agricultural waste in the Kemerovo region for crop cultivation in greenhouse conditions

D. M. Volkov, G. I. Kniazkov, A. M. Popov

The work is devoted to the study of the prospects of using biochar obtained from agricultural waste in the Kemerovo region to improve the conditions of crop cultivation in greenhouses. One of the key aspects of the work is the analysis of the possibility of using biochar as an environmentally friendly and effective organic fertiliser, contributing to the improvement of soil physical and chemical properties, increasing its water-holding capacity and improving its aeration. The influence of biochar on the growth and development of various crops in greenhouses is also considered, which is especially important for the region with a severe climate. The relevance of this research topic is due to the need to increase the volume of agricultural production to meet the needs of the region. The purpose of this work is to structure the impact of biochar from different raw materials on soil types in the Kemerovo region. The work analysed 10 scientific studies that examined the short-term effect of biochar on the physical properties of the main types of soils characteristic of the Kemerovo region under controlled conditions. The incubation period ranged from 40 to 165 days for different soil types. The rate of biochar application varied from < 1 % to 10% of soil weight. The soil physicochemical characteristics of the soils were improved in the biochar application experiments. A positive effect on microbiological activity was also observed. At the same time, the effect of biochar application was more significant in acidic soils than in chernozem zones. The

results of the study confirm that the use of biochar can be an important step in the sustainable development of agriculture in the Kemerovo region, providing both an increase in crop yields and solving the problem of waste utilisation.

Keywords: pyrolysis of plant waste, fertilizers.

УДК 633:631.524.85(470.57)

DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-29-34

Засухоустойчивость полевых культур на территории Башкортостана

К. Р. Исмагилов

Цель исследования состояла в количественной оценке встречаемости засухи на территории Башкортостана и засухоустойчивости полевых культур. Оценку степени засухи проводили по гидротермическому коэффициенту Г. Т. Селянинова и коэффициенту засушливости Д. А. Педя, засухоустойчивости – по индексу депрессии А. И. Кинчарова. Установлено, что на территории Башкортостана встречаемость засухи в разные месяцы составляет от 24% (май) до 32% (июль). За последние 25 лет (2000–2024 гг.) особенно засушливыми были вегетационные периоды 2010, 2012 и 2021 годов. Полевые культуры имеют неодинаковую засухоустойчивость. По убыванию устойчивости к засухе они ранжируются в следующий ряд: озимая рожь, соя, яровая пшеница, кукуруза, рапс, сахарная свекла. Полевые культуры, кроме кукурузы, достаточно засухоустойчивы во второй половине вегетации. Сравнительно низка устойчивость к засухе озимой ржи в мае и июне, яровой пшеницы – в мае и июне, кукурузы – в мае, июле и августе, сои и рапса – в мае и июне, сахарной свеклы – в июне. Повышение коэффициента засушливости на единицу в мае и июне вызывает снижение урожайности озимой ржи, соответственно, на 1,491 ц/га и 0,734 ц/га, у пшеницы яровой – на 2,159 ц/га и 1,559 ц/га, сои – на 0,548 ц/га и 0,470 ц/га, рапса – на 0,739 ц/га и 0,576 ц/га, кукурузы в мае, июне и августе – на 2,426 ц/га, 2,503 и 2,157 ц/га, сахарной свеклы в июне – на 15,3 ц/га.

Ключевые слова: полевые культуры, засуха, встречаемость засухи, засухоустойчивость, Башкортостан.

Drought resistance of field crops on the territory of Bashkortostan

K. R. Ismagilov

The purpose of the study was to quantify the occurrence of drought in the territory of Bashkortostan and drought resistance of field crops. The drought degree was assessed by the Hydro-thermal coefficient of Selyaninov and the aridity index Pedyaya, drought resistance - by the depression index of A. I. Kincharov. It was found that in the territory of Bashkortostan the occurrence of drought in different months ranges from 24% (May) to 32% (July). Over the last 25 years (2000–2024), the growing seasons of 2010, 2012 and 2021 were especially dry. Field crops have unequal drought tolerance. In descending order of drought tolerance, they are ranked in the following row: winter rye, soya, spring wheat, maize, rape, sugar beet. Field crops, except for maize, are quite drought-resistant in the second half of vegetation. Comparatively low drought resistance of winter rye in May and June, spring wheat - in May and June, maize - in May, July and August, soybean and rape - in May and June, sugar beet - in June. Increase of aridity index by one unit in May and June causes decrease of winter rye yield by 1.491 c/ha and 0.734 c/ha respectively, spring wheat - by 2,159 c/ha and 1.559 c/ha, soybean – by 0.548 c/ha and 0.470 c/ha, rape – by 0.739 c/ha and 0.576 c/ha, maize in May, June and August – by 2.426 c/ha, 2.503 and 2.157 c/ha, sugar beet in June – by 15.3 c/ha.

Keywords: field crops, drought, drought occurrence, drought resistance, Bashkortostan.



УДК 634.7:631.589.2
DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-35-40

Повышение эффективности производства посадочного материала ягодных культур

Е. М. Басарыгина, Е. А. Колотыгина

Целью исследований являлась разработка эффективной технологии производства посадочного материала ежевики, являющейся ценной плодово-ягодной культурой, плоды которой отличаются богатым биохимическим составом, пригодны для переработки и хранения. К перспективным технологиям производства посадочного материала ежевики относятся технологии микроклонального размножения. Эффективность производства посадочного материала, основанного на клональном микроразмножении и реализуемого с использованием культивационных сооружений, определяется способностью пробирочных растений приспосабливаться к нестерильным условиям внешней среды. Улучшение условий минерального питания растений на этапе адаптации зависит от уровня используемого технического оснащения, что обусловило целесообразность применения методов и технических средств электротехнологии, в частности акустической. Для повышения эффективности производства посадочного материала ежевики предложено применение ультразвука при подготовке питательного раствора. Экспериментальные исследования проводились в лаборатории урбанизированного растениеводства Института агроинженерии ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ и ООО «НПО «Сады и огород». Основными компонентами для приготовления питательного раствора являлись растительная зола (сбалансированный источник питательных веществ) и торф (источник гуминовых биостимуляторов). Обработка питательного раствора в ультразвуковом поле с частотой 22 кГц и интенсивностью 4,2 кВт/м² осуществлялась в течение 8 минут. Исследования проводились с растениями ежевики сорта «Карака черная». Объем выборки составлял 100 растений. Основным отличием разработанной технологической схемы является применение ультразвука при подготовке питательного раствора, который используется на этапе адаптации микрорастений к нестерильным условиям внешней среды. Разработанная технологическая схема позволяет производить посадочный материал ежевики, соответствующий нормативным требованиям. Установлено, что хозяйственная эффективность, характеризующая объем производства и качество посадочного материала, в предложенном варианте возрастает на 13,5%. Энергетическая эффективность, связанная с сокращением энергоемкости производства, повышается на 13,1%.

Ключевые слова: эффективность производства, энергоемкость, ультразвук, питательный раствор, микроклональное размножение, посадочный материал.

Increasing the production efficiency of planting material for berry crops

E. M. Basarygina, E. A. Kolotygina

The purpose of the research was to develop an effective technology for production of planting material of blackberry, which is a valuable fruit and berry crop, the fruits of which are characterised by a rich biochemical composition, suitable for processing and storage. The promising technologies of production of planting material of blackberry include technologies of microclonal propagation. The efficiency of planting production based on clonal micropropagation and realised using cultivation facilities is determined by the ability of test tube plants to adapt to non-sterile environmental conditions. Improvement of mineral nutrition conditions of plants at the stage of adaptation depends on the level of used technical equipment, which determined the expediency of application of methods and technical means of electrotechnology, in particular acoustic. To increase the efficiency of blackberry planting material production, the use of ultrasound in the preparation of nutrient solution is proposed. Experimental studies were carried out in the laboratory of urbanised crop production of the Institute of Agroengineering of the South Ural State Agrarian University and LLC NPO

“Gardens and Ogorod”. The main components for the preparation of nutrient solution were plant ash (a balanced source of nutrients) and peat (a source of humic biostimulants). The nutrient solution was treated in an ultrasonic field with a frequency of 22 kHz and intensity of 4.2 kW/m² for 8 minutes. The studies were carried out with blackberry plants of the variety ‘Karaka black’. The sample volume was 100 plants. The main difference of the developed technological scheme is the use of ultrasound in the preparation of nutrient solution, which is used at the stage of adaptation of microplants to non-sterile environmental conditions. The developed technological scheme allows to produce planting material of blackberry, corresponding to the normative requirements. It is established that economic efficiency, characterising the volume of production and quality of planting material, in the proposed variant increases by 13.5%. Energy efficiency, associated with the reduction of energy intensity of production, increases by 13.1%.

Keywords: production efficiency, energy intensity, ultrasound, nutrient solution, microclonal propagation, planting material.

УДК 621.4:005.93

DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-41-50

Анализ тенденций развития современной автотракторной техники с учетом отказов основных систем двигателя

А. В. Гриценко, А. В. Караулов, С. А. Барышников, А. Н. Медведев

Приоритетным направлением автотракторной техники является увеличение выходной мощности ДВС, повышение надежности и снижение расхода топлива. Зафиксирована направленность на разработку тракторов высокого тягового класса 3 тонны и выше. Установлено, что прибавка мощности двигателя обеспечивается установкой новейших систем рециркуляции отработавших газов, турбонаддува, топливной системой непосредственного впрыска и др. Классифицированы инновационные пути совершенствования автотракторных средств. Среди основных можно выделить технические, технологические, конструкционные, эксплуатационные. Установлены оптимальные сроки замены синтетических масел – 300 мото-часов, полусинтетических масел – 200 мото-часов, минеральных масел – 150 мото-часов. Сроки замены масел различаются, в зависимости от конкретных условий эксплуатации, от 3000 до 15000 км пробега. Установлено, что отсутствие работы ДВС в течение 1...2 месяцев приводит к старению масла на 1000 км пробега, что эквивалентно 100...200 мото-часов. Выявлено, что точечный впрыск топлива при высоком давлении (от 100 до 350 МПа) и многофазовый (многоступенчатый) впрыск позволяют в 1,1...2,5 раза экономить топливо, в зависимости от режима использования. Установлена тенденция мировых производителей автотракторной техники – существенное снижение нормативов до капитального ремонта и стремление к гарантированному ресурсу по критерию окупаемости вложений. На 2025 год готовится внедрение очередного усовершенствованного стандарта ЕВРО-7. Для грузовых автомобилей и тракторов стандарт ЕВРО-7 будет внедрен к 2027 году. Проведен анализ причин низкой надежности цилиндропоршневой группы в эксплуатации. Отмечено девять групп факторов, оказывающих наибольшее влияние на ресурс двигателя, среди них нагрузки, условия эксплуатации, запыленность и т. д. Отмечено высокое влияние на ресурс цилиндропоршневой группы качества запчастей, расходных материалов и сроков проведения работ. Установлено, что на двигатель приходится 120 отказов, что находится на первом месте среди всех отказов. Проведенный анализ показывает на средний разброс отказов цилиндропоршневой группы от 12 до 25%. Важно эксплуатационными методами сохранить заложенный ресурс двигателя. Решением выступает контроль технического состояния цилиндропоршневой группы и двигателя тестовыми методами. Материал может быть полезен научным и техническим работникам в сфере разработки средств и методов технического диагностирования.

Ключевые слова: тенденции развития, двигатель, отказы, цилиндропоршневая группа, контроль, техническое состояние.



Analysing trends in the development of modern automotive tractor equipment considering failures of the main engine systems

A. V. Gritsenko, A. V. Karaulov, S. A. Baryshnikov, A. N. Medvedev

The priority direction of automotive tractor equipment is to increase the output power of internal combustion engines (ICE), improve reliability and reduce fuel consumption. There is a focus on the development of a high traction class of 3 tons and above. It is established that the increase of engine power is provided by installation of the latest systems of exhaust gas recirculation, turbocharging, direct injection fuel system, etc. The paper classifies innovative ways of improving the engine power output. Innovative ways of improvement of auto-tractor equipment are classified. Among the main ones are technical, technological, constructional, operational. The optimum terms of synthetic oils replacement are established – 300 engine hours, semi-synthetic oils – 200 engine hours, mineral oils – 150 engine hours. Oil change intervals vary, depending on specific operating conditions, from 3000 to 15000 km. It is established that absence of internal combustion engine operation for 1...2 months leads to oil ageing per 1000 km, which is equivalent to 100...200 engine hours. It is revealed that point fuel injection at high pressure (from 100 to 350 MPa) and multi-phase (multi-stage) injection allow 1.1...2.5 times to save fuel, depending on the mode of use. The tendency of the world manufacturers of automotive tractor equipment – a significant reduction of standards before overhaul and striving for a guaranteed resource by the criterion of return on investment – has been established. The next improved EURO-7 standard is to be introduced in 2025. For lorries and tractors, the EURO-7 standard will be introduced by 2027. The causes of low reliability of cylinder piston group in operation have been analysed. There are nine groups of factors that have the greatest influence on engine life, among them are loads, operating conditions, dust, etc. The high influence of the quality of spare parts, consumables and timing of work on the life of the cylinder piston group was noted. It was found that the engine has 120 failures, which is in the first place among all failures. The analysis shows an average variation of cylinder piston group failures from 12 to 25%. It is important to preserve the engine life by operational methods. The solution is the control of technical condition of cylinder-piston group and engine by test methods. The material can be useful to scientific and technical workers in the field of development of means and methods of technical diagnostics.

Keywords: development trends, engine, failures, cylinder piston group, control, technical condition.

УДК 621.4:005.93

DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-51-59

Определение граничных условий моделирования процессов изменения расхода масла, давления и температуры при работе автономной маслостанции

А. В. Гриценко, А. Г. Патов, А. Ю. Бурцев, О. Г. Сажаев

В ходе анализа обнаружена тенденция снижения надежности современных турбокомпрессоров, вызванная стохастическими режимами, перегрузками и нарушением условий эксплуатации ДВС. Предлагается решение проблемы путем установки независимой системы смазки турбокомпрессора и обеспечения искусственных благоприятных режимов работы пар трения турбокомпрессора. Для исследования режимов стохастичности и нарушения баланса была разработана 3D-модель турбокомпрессора ТКР-7С-6М автомобиля КамАЗ 740.602. К расчетной модели были выбраны граничные условия и построены графики зависимостей: плотности от температуры масла; динамической вязкости от температуры масла; коэффициента теплопроводности от температуры масла; удельной теплоемкости от температуры масла. Данные модели позволяют производить расчеты и учитывать точные изменения параметров масла при вариации тепловых режимов. Выбраны материалы элементов турбокомпрессора и заданы местоположения заглушек для учета параметров входного и выходного потока масла. Выбрана расчетная сетка процесса моделирования. В результате подготовительных процессов установлено условие: подаваемое давление масла не должно снижаться ниже

величины атмосферного давления (на уровне 101 325 Па). Результаты моделирования при входном давлении 250 000 и 400 000 Па позволили установить границы перепада величины давления на различных участках масляных каналов. В результате моделирования температурных полей при вариации времени итераций вычисления установлены точки наступления температурного баланса. Методом перебора можно определить критические режимы смазки, при которых возможны аварийные ситуации. Установка независимой системы смазки позволяет решать задачу оптимального режима смазки подшипников турбокомпрессора без перегрева масла и поверхностей трения. Дальнейшая работа будет направлена на комбинационное моделирование всех возможных вариаций режимов и установление уравнений баланса безаварийной работы турбокомпрессоров в любых возможных условиях работы.

Ключевые слова: моделирование, теория, газотурбинный наддув, двигатель, подшипник, давление, расход масла, температура.

Determination of boundary conditions for modelling processes of oil consumption, pressure and temperature changes during operation of an autonomous oil station

A. V. Gritsenko, A. G. Patov, A. Yu. Burtsev, O. G. Sazhaev

During the analysis the tendency of modern turbochargers reliability decrease caused by stochastic modes, overloads and violation of internal combustion engine (ICE) operation conditions is found. The solution of the problem is proposed by installing an independent turbocharger lubrication system and providing artificial favourable modes of operation of turbocharger friction pairs. To investigate the modes of stochasticity and balance disturbance, a 3D model of TKR-7S-6M turbocharger of KamAZ 740.602 vehicle was developed. Boundary conditions were selected for the calculation model and graphs of dependencies were plotted: density vs. oil temperature; dynamic viscosity vs. oil temperature; thermal conductivity coefficient vs. oil temperature; specific heat capacity vs. oil temperature. These models allow to make calculations and consider exact changes of oil parameters at variation of thermal modes. The materials of turbocharger elements are selected and the locations of plugs are set to take into account the parameters of inlet and outlet oil flow. The calculation grid of the modelling process is selected. As a result of preparatory processes, the condition was established: the supplied oil pressure should not drop below the atmospheric pressure value (at the level of 101 325 Pa). The results of modelling at the inlet pressure of 250 000 and 400 000 Pa allowed to establish the limits of pressure drop at different sections of oil channels. As a result of modelling of temperature fields at variation of time of iterations of calculation the points of onset of temperature balance are established. By the method of enumeration, it is possible to determine critical lubrication modes, at which emergency situations are possible. Installation of independent lubrication system allows solving the problem of optimal lubrication mode of turbocharger bearings without overheating of oil and friction surfaces. Further work will be aimed at combinational modelling of all possible variations of modes and establishment of equations of balance of accident-free operation of turbochargers in any possible operating conditions.

Keywords: modelling, theory, gas turbine supercharger, engine, bearing, pressure, oil consumption, temperature.

УДК 621.4:005.93

DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-60-70

Анализ преимуществ и недостатков существующих методов и средств диагностирования цилиндропоршневой группы автотракторных средств в эксплуатации

А. В. Караулов

Особо актуальны на данный момент конструкторские разработки, направленные на обеспечение высоких экономических, экологических, мощностных, надёжностных параметров. Наблюдаются непрерывные



тенденции совершенствования конструкций систем и узлов современных автотракторных средств. В частности, по вопросам диагностирования цилиндропоршневой группы двигателей. Одновременно с этим констатируется изменение применимости методов и средств технического диагностирования цилиндропоршневой группы современных двигателей. Отмечена тенденция, заключающаяся в применимости отдельных методов и средств диагностирования цилиндропоршневой группы и абсолютной неприменимости других. В тот же момент предлагается большое разнообразие альтернативных средств и методов диагностирования цилиндропоршневой группы двигателей. С учетом сказанного проведен анализ методов и средств диагностирования, в результате которого выявлены их существенные недостатки: низкая чувствительность, точность, информативность, сложность применения, неприспособленность к новым двигателям, дороговизна, зависимость результата от технического состояния других систем и др. Намечены технические и технологические особенности применения современных высокоэффективных средств диагностирования. В качестве альтернативы предлагается метод диагностирования цилиндропоршневой группы по мгновенной величине давления в камере сгорания при прокрутке коленчатого вала двигателя внешним устройством на малых скоростях прокрутки. Таким устройством для прокрутки выбрана электрическая лебедка с параметрами грузоподъемности, соответствующими весовой характеристике автотракторного средства. Либо в качестве устройства прокрутки может выступать любое другое тяговое устройство, барабанный тяговый стенд, специально предназначенные для испытания данного вида автотракторных средств по весовым характеристикам. В качестве средства диагностирования выбран электронный многоканальный осциллограф USB-Autoscope III с высокочувствительным датчиком давления, фазовым отметчиком углового поворота коленчатого вала. Технический результат реализации метода и средства диагностирования заключается в повышении точности и достоверности диагностирования цилиндропоршневой группы. Материалы полезны для конструкторов, инженерных работников в области разработки современных систем двигателей.

Ключевые слова: анализ, методы, средства, двигатель, цилиндропоршневая группа, преимущества, недостатки.

Analysis of advantages and disadvantages of existing methods and means of diagnostics the cylinder piston group of automotive tractor vehicles in operation

A. V. Karaulov

Design developments aimed at ensuring high economic, ecological, power, reliability parameters are particularly relevant at the moment. There are continuous tendencies of improvement of constructions of systems and units of modern motor-tractor vehicles. In particular, these are issues of diagnostics of cylinder-piston group of engines. At the same time the change of applicability of methods and means of technical diagnostics of cylinder-piston group of modern engines is stated. The tendency consisting in applicability of some methods and means of diagnostics of cylinder piston group and absolute inapplicability of others is noted. At the same time, a great variety of alternative means and methods of diagnostics of cylinder-piston group of engines is offered. Considering the above mentioned, the analysis of methods and means of diagnostics has been carried out, as a result of which their essential disadvantages have been revealed: low sensitivity, accuracy, informativeness, complexity of application, non-adaptability to new engines, costliness, dependence of the result on the technical condition of other systems, etc. The technical and technological peculiarities of application of modern highly effective means of diagnostics have been outlined. Technical and technological peculiarities of application of modern highly effective means of diagnostics are outlined. As an alternative, a method of diagnosing the cylinder-piston group by the instantaneous value of pressure in the combustion chamber during cranking of the engine crankshaft by an external device at low cranking speeds is proposed. An electric winch with lifting capacity parameters corresponding to the weight characteristic of the motor vehicle is selected as a cranking device. Or as a cranking device can be any other traction device, drum traction stand, specially designed for testing this type of tractor vehicle by weight characteristics. The electronic multichannel oscilloscope USB-Autoscope III with a highly sensitive pressure sensor, phase marker of the crankshaft rotation

is selected as a diagnostic tool. The technical result of realisation of the method and means of diagnostics consists in increase of accuracy and reliability of diagnostics of cylinder-piston group. The materials are useful for designers, engineers in the field of development of modern engine systems.

Keywords: analysis, methods, means, engine, cylinder piston group, advantages, disadvantages.

УДК 004.9:636.082.474.1

DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-71-81

Применение микроконтроллера ATmega в управлении работой инкубатора для выведения сельскохозяйственной птицы

Е. Н. Неверов, Г. С. Ширманова, А. А. Владимиров, П. С. Руднев

Удовлетворение высокого спроса на продукцию птицеводства требует использования искусственных инкубаторов для выведения сельскохозяйственной птицы. В современных условиях все больше внедряют отечественные аналоги с использованием микроконтроллеров, что позволяет повысить эффективность процесса инкубации яиц. В рамках данной работы сделан выбор составных элементов инкубатора, выбор программного обеспечения, разработана управляющая программа, обеспечивающая взаимодействие составных элементов для выполнения инкубатором своих функций. Написанная программа включает в себя также дружественный интерфейс, обеспечивающий простоту управления инкубатором. Разработанный инкубатор обеспечивает поддержание температуры инкубации, периодический поворот яиц для сохранения нормального положения зародыша в яйце, вывод данных температуры, влажности, давления и времени на символичный экран. Произведены испытания инкубатора при различных количествах нагревателей. При работе двух нагревателей из десяти яиц было выведено 7, при работе четырех нагревателей выведено 8 из десяти яиц. Таким образом, наибольший процент вывода куриных яиц составил 80%. Планируется дальнейшее усовершенствование инкубатора: расширение функционала управляющей программы, создание более гибкой системы управления, увеличение вместимости инкубатора, внедрение системы компьютерного зрения для мониторинга состояния зародышей в процессе инкубации, выявления болезней зародышей с последующей записью данных и их статистической обработкой для выявления параметров инкубации, при которых вероятность возникновения заболеваний будет минимальна. Кроме того, применение микроконтроллера для управления работой инкубатора позволит осуществлять дифференцированное управление температурным режимом процесса инкубации.

Ключевые слова: инкубация яиц, автоматизированный инкубатор, микроконтроллеры Arduino, температура инкубации, влажность.

Application of ATmega microcontroller in controlling the operation of a hatchery for poultry hatching

E. N. Neverov, G. S. Shirmanova, A. A. Vladimirov, P. S. Rudnev

Satisfaction of high demand for poultry products requires the use of artificial incubators for hatching poultry. In modern conditions domestic analogues with the use of microcontrollers are more and more introduced, which allows to increase the efficiency of egg incubation process. Within the framework of this work the choice of constituent elements of the incubator is made, the choice of software is made, the control programme is developed, which provides interaction of constituent elements for performance by the incubator of its functions. The written programme also includes a user friendly interface to ensure easy operation of the incubator. The developed incubator provides maintenance of incubation temperature,



periodic turning of eggs to maintain the normal position of the embryo in the egg, output of temperature, humidity, pressure and time data on a symbolic screen. The incubator was tested with different numbers of heaters. At work of two heaters 7 out of ten eggs were hatched, at work of four heaters 8 out of ten eggs were hatched. Thus, the highest percentage of hatching of hen eggs was 80 per cent. Further improvement of the incubator is planned: expansion of the control programme functionality, creation of a more flexible control system, increase of the incubator capacity, introduction of a computer vision system to monitor the condition of embryos during incubation, detection of embryo diseases with subsequent recording of data and their statistical processing to identify incubation parameters, at which the probability of diseases will be minimal. In addition, the use of a microcontroller to control the incubator operation will allow differentiated control of the temperature regime of the incubation process.

Keywords: egg incubation, automated incubator, Arduino microcontrollers, incubation temperature, humidity.

УДК 633.15:581.543:631.55.03

DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-82-87

Обоснование технической оснащённости уборки кукурузы на силос и корнаж

А. Э. Панфилов, С. Д. Шепелёв, Д. А. Черняев

На основании исследований на опытном поле в условиях лесостепной зоны Южного Урала выявлена зависимость урожайности листостебельной массы кукурузы от типа гибрида, срока и способа уборки. Установлено, что наибольшая урожайность зеленой массы при уборке на силос получена в начале сентября; с увеличением сроков уборки она снижается за счет уменьшения содержания влаги в растениях. Урожайность зеленой массы при уборке кукурузы на корнаж снижается за счет того, что на корм заготавливается початок, ножка, стебель и обертка початка, эти части растения отделяются кукурузной жаткой, навешенной на кормоуборочный комбайн, измельчаются и транспортируются, остальные части растения измельчаются ножами жатки и разбрасываются по полю в виде мульчирующего слоя. С увеличением длительности созревания на 15 дней доля зерна для гибрида ФАО 110 возрастает с 38,8% до 44,9%, а доля листа и обертка початка снижается с 26,1% до 20,3%. Несмотря на снижение общей урожайности зеленой массы, заготовка корнажа позволяет получить высокоэнергетический корм, в пересчете на сухое вещество близкое к высушенному зерну кукурузы. На уборке кукурузы на корнаж используется кормоуборочный комбайн, но с жаткой для уборки кукурузы на зерно, что дает возможность создания кормового конвейера. Установлено, что питательность в корнаже значительно выше, чем в силосе, и она увеличивается в течение уборки благодаря продолжающемуся в этот период наливу зерна. На основе разработки экспериментальных данных получены уравнения регрессии по питательности и урожайности силосной массы в зависимости от гибрида кукурузы. Установлено, что внедрение способа уборки кукурузы на корнаж позволяет увеличить рациональные сроки уборки и снизить потребность в технических средствах и людских ресурсах.

Ключевые слова: кукуруза на силос, корнаж, техническое оснащение, сроки уборки.

Justification of the technical equipment of corn harvesting for silage and cornage

A. E. Panfilov, S. D. Shepelev, D. A. Chernyaev

On the basis of research on the experimental field in the conditions of forest-steppe zone of the Southern Urals the dependence of maize leaf mass yield on the type of hybrid, term and method of harvesting has been revealed. It is established that the highest yield of green mass at harvesting for silage

was obtained in early September; with the increase of harvesting terms it decreases due to the reduction of moisture content in plants. Yield of green mass at harvesting corn for forage is reduced due to the fact that the cob, stem, stem and cob wrapper are harvested for fodder, these parts of the plant are separated by a corn cutterbar attached to the forage harvester, shredded and transported, the remaining parts of the plant are shredded by the cutterbar knives and spread over the field in the form of mulch layer. With an increase in maturation duration by 15 days, the proportion of grain for the FAO 110 hybrid increases from 38.8% to 44.9%, while the proportion of leaf and cob wrapper decreases from 26.1% to 20.3%. Despite the decrease in total yield of green mass, cornage harvesting allows to obtain high-energy forage, in terms of dry matter close to dried maize grain. A forage harvester is used for harvesting corn for cornage, but with a cutterbar for harvesting corn for grain, which makes it possible to create a fodder conveyor. It is found that the nutritive value in corn forage is significantly higher than in silage, and it increases during harvesting due to the continued grain filling during this period. Based on the development of experimental data, regression equations for nutrient content and silage yield depending on the maize hybrid were obtained. It is established that the introduction of the method of corn harvesting on cornage allows increasing the rational terms of harvesting and reducing the need in technical means and human resources.

Key words: corn for silage, cornage, technical equipment, harvesting terms.

УДК 621.432.001.575

DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-88-100

Результаты моделирования температурных процессов турбокомпрессора тракторов с учетом варьирования температуры окружающей среды при проведении сельскохозяйственных работ

А. Г. Патов

В современных условиях разрабатываются высокофорсированные автотракторные двигатели, оснащенные турбокомпрессорами. Установка турбокомпрессора позволяет повысить мощность исходного двигателя в 1,1...1,5 раза. Вместе с тем, турбокомпрессорный наддув создает большую нагруженность на узлы и детали двигателя. Подшипники турбокомпрессора, его турбинное колесо и корпусные детали могут нагреваться до 900 °С и выше. В практике эксплуатации возникают стохастические колебания нагрузки, которые приводят к аварийным ситуациям. Возникает задача, связанная с моделированием сложных режимов работы турбокомпрессора и формированием условий для его безаварийной работы. Для этой цели разработан план моделирования, в котором отражены основные расчетные этапы. В качестве среды моделирования выбран программный продукт Solidworks 2024, модуль Flow Simulation. В начале моделирования были заданы граничные условия, материалы основных элементов турбокомпрессора. Зазор в подшипниках турбокомпрессора был принят постоянным (0,9 мм) и не изменялся на протяжении всех этапов моделирования. При проработке вопроса нагружения были заданы циклы изменения температуры отработавших газов и исходные колебания температуры приложены к корпусу турбинного колеса. Моделирование проводилось при условиях температуры окружающей среды: +20 °С и +35 °С. Варьирование давления масла на входе в подшипники турбокомпрессора составило – 0,1...0,4 МПа. Изменение частоты вращения вала ротора турбокомпрессора составило 25 000...75 000 мин⁻¹. Входная температура масла задавалась на уровне 90 °С. В качестве контрольных точек температуры выбраны 3 точки: 1. Температура внутри входной канавки подшипника со стороны турбинного колеса; 2. Температура масла в области контакта с подшипником (на линии центра входной канавки подшипника); 3. Температура масла на сливе (в центре стоковой части выходного канала). Контроль после моделирования показал на распределение температуры корпусных элементов турбокомпрессора от 90 до 230 °С, температуры масла от 90 до 120 °С. Наихудшие условия по распределению температур наблюдались при входном давлении 0,1 МПа и частоте вращения вала ротора турбокомпрессора, когда масло перегревалось до температуры выше 135 °С. Сделаны выводы о дальнейшей детальной проработке высоконагруженных режимов работы турбокомпрессора и моделировании наиболее сложных



комбинаций режимов. Результаты могут быть использованы конструкторскими бюро, университетами, производственными предприятиями для более детальной проработки деталей и элементов турбокомпрессоров.

Ключевые слова: автотракторный двигатель, турбонаддув, подача, давление, расход, температура, контроль.

Results of modelling of tractor turbocharger temperature processes taking into account the variation of ambient temperature during agricultural operations

A. G. Patov

In modern conditions high-force automotive tractor engines equipped with turbochargers are developed. Installation of turbocharger allows to increase the power of the original engine in 1,1...1,5 times. At the same time, turbocharger supercharging creates a greater load on engine components and parts. Turbocompressor bearings, its turbine wheel and housing parts can be heated up to 900 °C and higher. In the practice of operation there are stochastic load fluctuations that lead to emergency situations. There arises a task connected with modelling of complex modes of turbocharger operation and formation of conditions for its trouble-free operation. For this purpose, a modelling plan has been developed, which reflects the main calculation stages. Solidworks 2024 software product, Flow Simulation module was chosen as the modelling environment. At the beginning of modelling the boundary conditions, materials of the main elements of the turbocharger were set. The clearance in the turbocharger bearings was assumed constant (0.9 mm) and did not change during all stages of modelling. When working out the loading issue, cycles of exhaust gas temperature change were set and initial temperature fluctuations were applied to the turbine wheel housing. Modelling was carried out under the conditions of ambient temperature: +20 °C and +35 °C. Variation of oil pressure at the inlet to the turbocharger bearings was 0.1...0.4 MPa. Variation of turbocharger rotor shaft speed was 25 000...75 000 min⁻¹. The inlet oil temperature was set at 90 °C. As control points of temperature 3 points were chosen: 1. Temperature inside the inlet groove of the bearing from the side of the turbine wheel; 2. Oil temperature in the area of contact with the bearing (on the line of the centre of the inlet groove of the bearing); 3. Oil temperature at the drain (in the centre of the drain part of the outlet channel). The control after modelling showed the temperature distribution of turbocharger housing elements from 90 to 230 °C, oil temperature from 90 to 120 °C. The worst conditions on temperature distribution were observed at inlet pressure of 0.1 MPa and turbocharger rotor shaft speed, when the oil overheated to a temperature above 135 °C. Conclusions about further detailed study of highly loaded modes of turbocharger operation and modelling of the most complex combinations of modes are made. The results can be used by design bureaus, universities, manufacturing enterprises for more detailed elaboration of turbocharger parts and elements.

Key words: auto-tractor engine, turbocharging, supply, pressure, flow, temperature, control.

УДК 636.4.084.52.087.7

DOI: 10.55934/2587-8824-2025-32-1-101-108

Эффективность применения селенита натрия и токоферола стрессчувствительным пороссятам в первый и второй периоды откорма

А. И. Кузнецов, А. В. Мифтахутдинов, Н. П. Смолякова, Т. И. Бежиняр

Цель исследования состояла в определении эффективности скармливания неорганического селенита натрия в сочетании с токоферолом стрессчувствительным пороссятам в первый и второй периоды откорма. Объектом исследований были гибридные пороссята, полученные путем скрещивания свиноматок крупной белой породы с хряками породы ландрас. Перед отъемом определяли уровень стрессовой чувствительности

скипидарным методом А.И. Кузнецова, Ф.А. Сунагатуллина. Было установлено 28% животных с высокой, 9% с сомнительной и 63% с низкой стрессовой чувствительностью. После отъема животных переводили в цех первого периода откорма, где формировали три группы по 30 голов (аналогов) в каждой: I группа – низкочувствительные; II (опытная) и III (контрольная) – высокочувствительные, в совокупности под наблюдением было 90 голов. Установлено, что за 222 дня выращивания поросят с низкой чувствительностью имели напряженность роста в среднем на одни сутки 43,9%; увеличение веса тела за одни сутки 580,6 г, а в конце откорма вес тела – 130,21 кг; в группе животных с высокой чувствительностью (опытная) напряженность роста в среднем за одни сутки – 40,8%; увеличение веса тела за одни сутки – 538,2 г, а вес тела в конце откорма – 120,80 кг, что оказалось ниже аналогичных величин у животных в I группе, соответственно на 3,1; 7,3; 7,2%; в группе поросят с высокой чувствительностью (контрольная) напряженность роста установлена за одни сутки – 36,7%, увеличение веса тела за одни сутки – 484,6 г, вес тела в конце откорма – 108,91 кг, что было ниже, чем в группе с низкой чувствительностью, соответственно на 7,2, 16,5 и 16,4%, относительно опытной ниже на 4,1; 10,0; 9,8%.

Ключевые слова: поросята, низкая чувствительность, высокая чувствительность к технологическим стрессорам, первый период откорма, второй период откорма, энергия роста, увеличение веса тела за одни сутки, откормочные качества, мясные качества.

Efficiency of sodium selenite and tocopherol application to stress-sensitive piglets during the first and second fattening periods

A. I. Kuznetsov, A. V. Miftakhutdinov, N. P. Smolyakova, T. I. Bezhar

The aim of the study was to determine the efficiency of feeding inorganic sodium selenite in combination with tocopherol to stress-sensitive piglets during the first and second fattening periods. The object of the study were hybrid piglets obtained by crossing Large White sows with Landrace boars. Before weaning, the level of stress sensitivity was determined using the turpentine method of A. I. Kuznetsov, F. A. Sunagatullin. It was established that 28% of animals had high, 9% had questionable and 63% had low stress sensitivity. After weaning, the animals were transferred to the first fattening period shop, where three groups of 30 heads (analogues) were formed: Group I – low-sensitivity; II (experimental) and III (control) – highly sensitive, in total there were 90 heads under observation. It was found that over 222 days of growing, piglets with low sensitivity had an average growth intensity per day of 43.9%; an increase in body weight per day of 580.6 g, and at the end of fattening, the body weight was 130.21 kg; in the group of animals with high sensitivity (experimental), the average growth intensity per day was 40.8%; an increase in body weight per day was 538.2 g, and the body weight at the end of fattening was 120.80 kg, which turned out to be lower than similar values in animals in group I, respectively, by 3.1; 7.3; 7.2%; in the group of piglets with high sensitivity (control), the growth intensity was set at 36.7% per day, the increase in body weight per day was 484.6 g, the body weight at the end of fattening was 108.91 kg, which was lower than in the group with low sensitivity by 7.2, 16.5 and 16.4%, respectively, and lower than in the experimental group by 4.1; 10.0; 9.8%.

Keywords: piglets, low sensitivity, high sensitivity to technological stressors, first fattening period, second fattening period, growth energy, increase in body weight per day, fattening qualities, meat qualities.

УДК 636.083.3:636.2

DOI: 10.55934/2587-8824-2025-32-1-109-112

Влияние профилактических мер на частоту возникновения болезни Мортелларо коров

В. Г. Семенов, В. К. Колесников

Целью настоящего исследования стало изучение эффективности применения нового иммунотропного препарата «Prevention HOOFF» на фоне профилактических обработок копытцев коров гелем «HOOFF PRIME



GEL» для предупреждения возникновения болезни Мортелларо. Исследование проводилось на базе крупного животноводческого комплекса, специализирующегося на разведении крупного рогатого скота молочного направления. Для его реализации было сформировано 3 группы коров по 10 голов в каждой – контрольная, 1-я опытная и 2-я опытная. Коровам всех групп производили функциональную обрезку копыт голландским плоским методом. Также в 1-й опытной группе использовали лечебно-профилактическое средство «HOOF PRIME GEL», которое наносили на всю область копытного рога 1 раз в 5 суток. Во 2-й опытной группе манипуляции были аналогичны контрольной и 1-й опытной группам, однако различие послужило инъектирование коровам иммулотропного препарата «Prevention HOOF» в объеме 10 мл трехкратно за 30–25, 20–15 и 10–5 суток до отела. Полученные результаты свидетельствуют, что данные средства успешно предотвращают развитие заболевания и минимизируют вероятность возникновения поражений, ведущих к хромоте. Это подтверждается сравнением степени хромоты в исследуемых группах: в контрольной группе показатель составил 1,9 балла, тогда как в первой и второй опытных группах – 1,5 и 1,2 балла соответственно. Дополнительно эффективность профилактических мероприятий во второй опытной группе была подтверждена гематологическими показателями неспецифической резистентности, включающими фагоцитарную, лизоцимную и бактерицидную активность. Уровни этих показателей для контрольной, первой и второй групп составили $47,2 \pm 1,03\%$, $16,1 \pm 0,61\%$, $46,9 \pm 0,83\%$; $47,4 \pm 0,71\%$, $15,8 \pm 0,40\%$, $47,8 \pm 0,57\%$; $49,8 \pm 1,15\%$, $18,7 \pm 1,22\%$, $50,4 \pm 0,76\%$ соответственно. Таким образом, применение геля «HOOF PRIME GEL» и препарата «Prevention HOOF» демонстрирует высокую эффективность в профилактике болезни Мортелларо и снижении выраженности хромоты у коров. Это, в свою очередь, способствует поддержанию здоровья и продуктивности животных, что имеет положительное влияние на их общее физиологическое состояние.

Ключевые слова: коровы, копыта, патологии копыт, болезнь Мортелларо, профилактика, иммулотропный препарат.

The impact of preventive measures on the incidence of Mortellaro disease in cows

V. G. Semenov, V. K. Kolesnikov

The aim of this study was to investigate the effectiveness of the new immunotropic drug “Prevention HOOF” against the background of preventive treatment of cows’ hooves with the gel “HOOF PRIME GEL” to prevent the occurrence of Mortellaro disease. The study was conducted on the basis of a large livestock complex specializing in breeding dairy cattle. For its implementation, 3 groups of cows were formed with 10 heads in each – control, 1st experimental and 2nd experimental. Cows of all groups underwent functional trimming of hooves using the Dutch flat method. Also in the 1st experimental group, the therapeutic and prophylactic agent “HOOF PRIME GEL” was used, which was applied to the entire area of the hoof horn once every 5 days. In the 2nd experimental group, the manipulations were similar to the control and 1st experimental groups, but the difference was the injection of the immunotropic drug “Prevention HOOF” to the cows in a volume of 10 ml three times 30–25, 20–15 and 10–5 days before calving. The obtained results indicate that these agents successfully prevent the development of the disease and minimize the likelihood of lesions leading to lameness. This is confirmed by a comparison of the degree of lameness in the studied groups: in the control group, the indicator was 1.9 points, while in the first and second experimental groups – 1.5 and 1.2 points, respectively. Additionally, the effectiveness of preventive measures in the second experimental group was confirmed by hematological indices of non-specific resistance, including phagocytic, lysozyme and bactericidal activity. The levels of these indices for the control, first and second groups were $47.2 \pm 1.03\%$, $16.1 \pm 0.61\%$, $46.9 \pm 0.83\%$; $47.4 \pm 0.71\%$, $15.8 \pm 0.40\%$, $47.8 \pm 0.57\%$; $49.8 \pm 1.15\%$, $18.7 \pm 1.22\%$, $50.4 \pm 0.76\%$, respectively. Thus, the use of HOOF PRIME GEL and Prevention HOOF demonstrates high effectiveness in preventing Mortellaro disease and reducing lameness in cows. This, in turn, helps maintain the health and productivity of animals, which has a positive effect on their overall physiological condition.

Keywords: cows, hooves, hoof pathologies, Mortellaro disease, prevention, immunotropic drug.

Применение CO₂-шротов как стимуляторов жизненной активности пивных дрожжей

Л. В. Пермякова, И. Ю. Сергеева, Л. А. Рябоконева, С. С. Лашицкий

Интенсификация технологических процессов доступными, простыми, экономичными и гигиенически безопасными приемами является одной из актуальных задач совершенствования производств, основанных на использовании дрожжей сахаромисцетов. Решение проблемы возможно путем изменения технологически важных свойств дрожжевой культуры стимуляторами природного происхождения. Источником значимых для развития дрожжей БАВ может быть растительное сырье *Taraxacum officinale* Wigg. (одуванчик лекарственный) и *Trifolium pratense* L. (клевер луговой) в виде CO₂-шротов. Цель работы – определить влияние CO₂-шротов *T. officinale* Wigg. и *T. pratense* L. на бродительную активность и физиологическое состояние пивных дрожжей. Для обработки дрожжевой суспензии использовали водные экстракты CO₂-шротов. Определен химический состав CO₂-шротов: количественное содержание протеина, легкоусвояемых углеводов, минеральных и дубильных веществ, витаминов. Исследуемые шроты характеризовались высокой антиоксидантной активностью (99,4 и 98,3% для CO₂-шрота *T. officinale* Wigg. и *T. pratense* L. соответственно). Установлено, что в интервале дозировок водных экстрактов CO₂-шротов 0,2–1,0% к объему дрожжей бродительная активность возрастает в большей степени (в среднем на 180 и 160% соответственно для *T. officinale* Wigg. и *T. pratense* L.) в сравнении с высокими дозами (10 и 20%), в микробной популяции снижается количество мертвых клеток (в 1,4 раза в случае *T. pratense* L. и в 4 раза для *T. officinale* Wigg.), увеличивается содержание клеток почкующихся (на 150–200% к контролю – дрожжам без обработки). Большая эффективность действия на дрожжи водных экстрактов CO₂-шрота *T. officinale* Wigg. в сравнении с *T. pratense* L. обусловлена разницей химического состава: относительно высокой концентрацией моносахаров (сахарозы, глюкозы), кальция и витаминов B₂, B₅. Полученные результаты позволяют говорить о целесообразности использования CO₂-шротов *T. officinale* Wigg. и *T. pratense* L. в качестве биостимуляторов физиолого-биохимических свойств пивных дрожжей.

Ключевые слова: *Taraxacum officinale* Wigg., *Trifolium pratense* L., флюидная CO₂-экстракция, CO₂-шроты, химический состав, дрожжи пивные, активность бродительная, физиологическое состояние.

Application of CO₂-ferments as stimulators of vital activity of brewer's yeast

L. V. Permyakova, I. Yu. Sergeeva, L. A. Ryabokoneva, S. S. Lashitsky

Intensification of technological processes by accessible, simple, economical and hygienically safe methods is one of the urgent tasks of improvement of productions based on the use of *Saccharomyces* yeasts. The solution of the problem is possible by changing technologically important properties of yeast culture with stimulants of natural origin. Plant raw materials *Taraxacum officinale* Wigg. (dandelion) and *Trifolium pratense* L. (meadow clover) in the form of CO₂-grinds can be a source of BAS significant for yeast development. The aim of the work was to determine the effect of CO₂-fermented *T. officinale* Wigg. and *T. pratense* L. on the fermentation activity and physiological state of brewer's yeast. Aqueous extracts of CO₂-extracts were used to treat the yeast suspension. The chemical composition of CO₂ meal was determined: quantitative content of protein, easily digestible carbohydrates, mineral and tannin substances, vitamins. The studied meals were characterised by high antioxidant activity (99.4 and 98.3% for CO₂ meal of *T. officinale* Wigg. and *T. pratense* L., respectively). It was found that in the dosage range of aqueous extracts of 0.2–1.0% CO₂-fermented yeast volume, fermentation activity increased to a greater extent (on average by 180 and 160% for *T. officinale* Wigg. and *T. pratense* L., respectively) compared to high doses (10 and 20%), the number of dead cells decreased (1.4-fold for *T. officinale* Wigg. and 4-fold



for *T. pratense* L.) in comparison with high doses (10 and 20%), the number of dead cells in the microbial population decreases (1.4 times in case of *T. pratense* L. and 4 times for *T. officinale* Wigg.), the content of budding cells increases (by 150–200% to the control – yeast without treatment). Greater efficiency of the action on yeast of aqueous extracts of CO₂-rot of *T. officinale* Wigg. in comparison with *T. pratense* L. is due to the difference in chemical composition: relatively high concentration of monosaccharides (sucrose, glucose), calcium and vitamins B₂, B₅. The obtained results allow us to speak about the expediency of using CO₂-grinds of *T. officinale* Wigg. and *T. pratense* L. as biostimulators of physiological and biochemical properties of brewer's yeast.

Keywords: *Taraxacum officinale* Wigg., *Trifolium pratense* L., fluid CO₂ extraction, CO₂-extraction, CO₂-fermentation, chemical composition, brewer's yeast, fermentation activity, physiological condition.

УДК 664.682:620.2

DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-1-121-125

Исследование потребительских критериев выбора батончиков для спортивного питания

Д. Г. Попова, И. Ю. Резниченко

Продукты спортивного питания включают в рацион не только спортсмены, но и люди, занимающиеся различными видами физической нагрузки и придерживающиеся здорового и активного образа жизни. Продукты спортивного питания включают высокобелковые (протеиновые), углеводно-белковые и высокоуглеводные. Батончики – популярный вид продуктов спортивного питания, разнообразные по составу и пищевой ценности, удобные для потребления и обеспечивающие быстрое удовлетворение в энергии. Исследование отношения потребителей к выбору батончиков позволит выявить основные критерии, важные для потребителей, и обосновать возможность разработки нового состава с включением местного биологически ценного сырья. Цель работы – маркетинговые исследования потребностей и ожиданий потребителей батончиков для дальнейшего обоснования новых составов продукта, удовлетворяющих спрос. В качестве методов исследования опирались на метод опроса по разработанной анкете. В результате определена категория потребителей батончиков и основные критерия выбора. Показано, что предпочитают батончики в основном люди, занимающиеся анаэробной и аэробной физической нагрузкой. Батончики отмечены в качестве удобного перекуса на работе, в школе, в университете (62%), а также для восстановления энергии (22%) после физических нагрузок и с целью снижения веса (9%). Установлены предпочтения к видовому составу батончиков. Большинство респондентов (64%) выбирают протеиновые батончики, фруктово-ореховые предпочитают 60%, злаковые батончики 57%. Показана важность вкусовых характеристик, состав изделия и цена продукта для потребителей. Получены новые данные по критериям потребительских предпочтений. Практическая значимость полученных данных заключается в обосновании возможности разработки новых составов батончиков с учетом критериев выбора конечных пользователей, в повышении результативности процесса разработки новых продуктов.

Ключевые слова: спортивное питание, батончики протеиновые, потребительские предпочтения, критерии выбора, исследования потребителей.

Research of consumer criteria for choosing bars for sports nutrition

D. G. Popova, I. Yu. Reznichenko

Sports nutrition products are included in the diet not only by athletes, but also by people engaged in various types of physical activity and adhering to a healthy and active lifestyle. Sports nutrition products include high-protein (protein), carbohydrate-protein and high-carbohydrate. Bars are a popular type of

sports nutrition products, varied in composition and nutritional value, convenient for consumption and providing quick satisfaction in energy. Research of consumer attitudes to the choice of bars will reveal the main criteria important for consumers and justify the possibility of developing a new composition with the inclusion of local biologically valuable raw materials. The objective of the work is to conduct marketing research into the needs and expectations of bar consumers for further substantiation of new product compositions that meet demand. The research methods were based on the survey method using the developed questionnaire. As a result, the category of bar consumers and the main selection criteria were determined. It was shown that people involved in anaerobic and aerobic physical activity mainly prefer bars. Bars are noted as a convenient snack at work, school, university (62%), as well as for restoring energy (22%) after physical activity and for weight loss (9%). Preferences for the type of bar composition were established. The majority of respondents (64%) choose protein bars, 60% prefer fruit and nut bars, and 57% prefer cereal bars. The importance of taste characteristics, product composition, and product price for consumers is shown. New data on consumer preference criteria were obtained. The practical significance of the obtained data lies in substantiating the possibility of developing new bar compositions taking into account the end-user selection criteria, and in increasing the efficiency of the new product development process.

Keywords: sports nutrition, protein bars, consumer preferences, selection criteria, consumer research.