

Аннотации

УДК 633.15:631.559

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-577-583

Оценка исходного материала линий кукурузы по основным хозяйственно ценным признакам в различных условиях среды (с. 577–583)**А. Г. Горбачева, Н. А. Орлянская, И. А. Ветошкина**

Цель исследований – определение продуктивного потенциала и особенностей проявления хозяйственно полезных признаков линий кукурузы в контрастных условиях среды. В 2019–2021 гг. проводилось изучение 9 линий кукурузы селекции ФГБНУ «Всероссийский НИИ кукурузы» в условиях предгорной зоны Северного Кавказа (Всероссийский НИИ кукурузы, Ставропольский край) и лесостепной зоны Центрального Черноземья (Воронежский филиал ВНИИК, Воронежская область) по урожайности и уборочной влажности зерна, высоте и ломкости растений ниже початка, поражению пузырчатой головней. По результатам дисперсионного анализа установлено преобладающее влияние генотипа на формирование урожая зерна в более однородных погодных условиях Северного Кавказа (доля влияния фактора 67,22%), в более контрастных метеорологических условиях Центрального Черноземья – условий среды (61,27%). Высокий потенциал зерновой продуктивности в условиях Ставропольского края обнаружен у линий АГ 1712 ВМ (4,3 т/га) и КЛ 3М (4,2 т/га), в условиях Воронежской области – у линий РГС 201 зак (4,9 т/га), КЛ 6 3М (4,8 т/га), РГ 218 ВС и РГ 266 3М (по 4,1 т/га). Выявлены линии с низкой уборочной влажностью зерна по годам испытаний в условиях ЦЧР: РВ 197 МВ (17,7–23,2%), РС 201 зак (17,5–23,8%) и РГС 201 зак (19,8–26,3%). При создании гибридов для условий Северо-Кавказского региона рекомендуется использование линий КЛ 6 3М и АГ 1712 ВМ в качестве источников высокой продуктивности и высокорослости. При селекции гибридов для Центрально-Черноземного региона предлагаются линии РГС 201 зак, КЛ 6 3М, РГ 218 ВС, РГ 266 3М как источники высокой урожайности и РВ 197 МВ, РС 201 зак и РГС 201 зак как источники ускоренной влагоотдачи зерном при созревании.

Ключевые слова: кукуруза, исходный материал, условия среды, источники ценных признаков.

Assessment of the initial material of corn lines according to the main economically valuable features under various environmental conditions (p. 577–583)**A. G. Gorbacheva, N. A. Orlyanskaya, I. A. Vetoshkina**

The aim of the research is to determine the productive potential and traits of the manifestation of economically useful features of corn lines in contrasting environmental conditions. In 2019–2021 9 corn lines of the All-Russian Scientific Research Institute of Corn selection in the conditions of the foothill zone of the North Caucasus (All-Russian Scientific Research Institute of Corn, Stavropol region) and the forest-steppe zone of the Central Chernozem Region (Voronezh branch of the All-Russian Scientific Research Institute of Corn, Voronezh Region) were studied in terms of yield and harvest moisture content of grain, height and brittleness of plants below the cob, the defeat of the blister smut. According to the results of the analysis of variance, we established the predominant influence of the genotype on the formation of grain yield in more homogeneous weather conditions of the North Caucasus (the share of the influence of the factor is 67.22%), in more contrasting meteorological conditions of the Central Chernozem region - environmental conditions (61.27%). The high potential of grain productivity in the conditions of the Stavropol Territory was found in the lines AG 1712 VM

(4.3 t/ha) and KL zM (4.2 t/ha), in the conditions of the Voronezh region - in the lines RGS 201 zak (4.9 t/ha. ha), CL 6 zM (4.8 t/ha), WG 218 VS and WG 266 zM (4.1 t/ha each). Lines with low harvesting grain moisture were identified according to the years of testing in the conditions of the Central Chernozem Region: RV 197 MV (17.7–23.2%), RS 201zak (17.5–23.8%) and RGS 201zak (19.8–26.3%). By creating hybrids for the conditions of the North Caucasus region, it is recommended to use the lines KL 6 zM and AG 1712 VM as sources of high productivity and tallness. By breeding hybrids for the Central Black Earth region, the lines RGS 201 zak, KL 6 zM, RG 218 VS, RG 266 zM are proposed as sources of high yields and RV 197 MV, RS 201 zak and RGS 201 zak as sources of accelerated moisture yield by grain during ripening.

Keywords: corn, initial material, environmental conditions, sources of valuable features.

УДК 635.21:631.53

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-584-589

Способы ускоренного размножения оздоровленного картофеля при внедрении нового сорта в производство (с. 584–589)

Л. А. Келик, М. А. Стафеева, В. Ф. Ахметханов

При включении в Госреестр селекционных достижений новых высокоурожайных сортов картофеля возникает острая необходимость их скорейшего размножения и внедрения в производство. Наиболее эффективным способом получения необходимого количества здорового материала в современных условиях считается микроклональное черенкование в условиях *in vitro*. Но это возможно при наличии специализированных биолaborаторий и дорогостоящего оборудования. Цель работы – выбрать и рекомендовать простые и приемлемые способы ускоренного размножения для семеноводческих и фермерских хозяйств зоны Урала, не имеющих специального лабораторного оборудования. Исследования проводились на осушенном торфянике с использованием уральских сортов картофеля раннеспелого Люкс и среднеспелого Аляска. При наличии минимального количества клубней нового сорта лучше всего применять способ размножения через отводки клубней. От одного клубня получено 5,6 картофельных растения, а общий выход клубней составил 32 штуки. По сравнению с контролем количество полученного материала было увеличено в 2,5 раза. Наиболее эффективный способ размножения – черенкование рассады пробирочной культуры в условиях *in vivo*. Трехкратное черенкование позволило увеличить выход исходного материала в 3,6 раза. Чтобы получить количество мини-клубней, необходимое для посадки 1 га картофеля, потребуется 5638 штук исходных пробирочных растений сорта Люкс и 2465 штук сорта Аляска, а при трехкратном черенковании рассады потребуется 1893 растения сорта Люкс и 791 растение сорта Аляска, что в три раза уменьшает затраты сельскохозяйственных предприятий на приобретение культуры *in vitro*.

Ключевые слова: сорт, размножение, черенкование, отводки, пробирочная культура, продуктивность, коэффициент размножения.

Methods for accelerated reproduction of healthy potatoes during introduction of a new variety into production (p. 584–589)

L. A. Kelik, M. A. Stafeeva, V. F. Akhmetkhanov

When breeding achievements of new high-yielding potato varieties are included in the State Register, there is an urgent need for their speedy reproduction and introduction into production. The most effective way to obtain the required amount of healthy material in modern conditions is microclonal cuttings *in vitro*. It is possible if there are specialized biolaboratories and expensive equipment. The aim of the paper is to select and recommend simple and acceptable methods of accelerated reproduction for seed-growing and farming enterprises in the Urals region that do not have special laboratory equipment. The research was carried out on a drained peat bog using early-ripening Ural potato varieties Lux and mid-ripening Alaska. If there

is a minimum number of tubers of a new variety, it is best to use the method of tuber layering. 5.6 potato plants were obtained from one tuber, and the total yield of tubers was 32 pieces. Compared with the control, the amount of the obtained material was increased by 2.5 times. The most effective method of reproduction is cuttings from seedlings of a test-tube culture in vivo. Triple cuttings let us increase the yield of the initial material by 3.6 times. To obtain the number of mini-tubers required for planting 1 ha of potatoes, 5638 pieces of initial test tube plants of the Lux variety and 2465 pieces of the Alaska variety are required, and with three seedling cuttings, 1893 Lux variety plants and 791 Alaska varieties are required, which reduces costs three times agricultural enterprises for the purchase of culture in vitro.

Keywords: variety, reproduction, cuttings, layering, a test-tube culture, productivity, reproduction rate.

УДК 631.1:631.5

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-590-594

Влияние абиотических и биотических факторов на посевные качества яровых зерновых культур в условиях Среднего Урала (с. 590–594)

Л. В. Маленкова, Е. А. Шадрина

Использование при посеве семян с высокой энергией прорастания и всхожестью является одним из путей повышения продуктивности яровой пшеницы и ярового ячменя. Посевные качества зерна тесно связаны с погодными условиями, поэтому знание зависимости от метеорологических факторов позволит выявить оптимальные значения и с достаточной точностью прогнозировать качество зерна в полученном урожае. По результатам исследования в 2020–2021 гг. (проведенного в рамках Государственного задания по теме «Создание и усовершенствование адаптивных технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур на основе оптимизации биотических и абиотических факторов») были проанализированы всхожесть, сила роста изучаемых сортов яровой пшеницы Ирень, Экстра, Екатерина, Злата, сортов ярового ячменя Памяти Чепелева, Крауф. Исследования были проведены с целью установления степени влияния сроков сева зерновых культур на силу роста семян и их лабораторную всхожесть. Оценка производилась методом морфофизиологической оценки полученных проростков семян при проращивании их в термостате на фильтровальной бумаге. Фактически при оценке полученных результатов по изучаемым показателям наиболее выделились сорта: на яровом ячмене Памяти Чепелева сила роста – 92,6%, всхожесть – 97,3%, яровой пшеницы Экстра соответственно 87,9%; 91,8%. Сроки посева оказывают значительное влияние на получение качественного семенного материала, наиболее оптимальными сроками для яровой пшеницы является ранний срок сева. Для ярового ячменя наилучшими являются первый и второй сроки сева (разница в 10 дней), но для сохранения качества семенного материала необходима своевременная уборка в зависимости от возделываемых сортов. Условия года, независимо от других факторов, влияют на сохранность качественных показателей зерна в течение всего периода вегетации растений, что лишним раз подтверждает необходимость выявления и соблюдения оптимальных сроков посева и других технологических операций при возделывании культур в определенных регионах, особенно при получении семенного материала.

Ключевые слова: яровая пшеница, яровой ячмень, технология возделывания, сорт, сила роста, всхожесть, погодные условия.

Influence of abiotic and biotic factors on the sowing qualities of spring grain crops in the conditions of the Middle Urals (p. 590–594)

L. V. Malenkova, E. A. Shadrina

The use of seeds with high germination energy is one of the ways to increase the productivity of spring wheat and spring barley. The sowing qualities of grain are closely related to weather conditions that is why knowledge of the dependence on meteorological factors will make it possible to identify optimal values and predict grain quality in the resulting

crop with sufficient accuracy. According to the results of the study in 2020–2021 (carried out within the framework of the State task on the topic “Creation and improvement of adaptive cultivation technologies of economically significant agricultural crops based on the optimization of biotic and abiotic factors”), the germination, growth vigor of the studied varieties of spring wheat Iren, Extra, Ekaterina, Zlata, varieties of spring barley Memory Chepeleva, Krauf were analyzed. Studies were carried out in order to establish the degree of influence of the timing of sowing crops on the strength of seed growth and their laboratory germination. The assessment was carried out by the method of morphophysiological analysis of the obtained seedlings during their germination in a thermostat on filter paper. Following varieties were stood out: on the spring barley of Memory Chepelev, the vigor of growth was 92.6%, the germination rate was 97.3%, and on the spring wheat Extra, respectively, 87.9%; 91.8%. The timing of sowing has a significant impact on obtaining high-quality seed material. The most optimal timing for spring wheat is the early sowing time. For spring barley, the best are the first and second sowing dates (a difference of 10 days), but timely harvesting is necessary to maintain the quality of the seed material, depending on the cultivated varieties. The conditions of the year, regardless of other factors, affect the preservation of grain quality indicators throughout the entire growing season of plants, which once again confirms the need to identify and comply with the optimal sowing dates and other technological operations when cultivating crops in certain regions, especially when obtaining seed material.

Keywords: spring wheat, spring barley, cultivation technologies, germination, growth vigor, weather conditions.

УДК 631.6.02:631.611(470.55)

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-595-602

Оценка эколого-производственного потенциала бесхозьяных земель, выявленных на территории Челябинской области, относящихся к мелиоративному фонду (с. 595–602)

И. В. Синявский, Т. А. Синявская

Исследования проведены на основе анализа архивных и полученных в полевых маршрутах материалов, результатов лабораторных анализов почвенных образцов и расчетов индикаторов эколого-производственных показателей. Цель проводимых работ заключалась в оценке экологического состояния выявленных бесхозьяных, подвергшихся мелиорации земель, определению причины их перевода в залежь, разработка предложений по их дальнейшему рациональному и экономически эффективному использованию. Для оценки бесхозьяных территорий мелиоративного фонда использован комплексный показатель, позволяющий детально оценить экологическое состояние и потенциальное плодородие почвы, почвенно-экологический индекс (ПЭи), предложенный И. И. Кармановым, нами проведена его модификация и привязка к условиям эволюции почв Зауралья. Уровень эффективного плодородия определялся по базовым агрохимическим параметрам через ожидаемую урожайность яровой пшеницы как диагностической культуры, метод является оригинальным и разработан нами для групп почвенных разностей, имеющих сходный генезис. В результате проведенных исследований выявлены бесхозьяные земли мелиоративного фонда Челябинской области, определены их площади и географическое расположение, их доля составила 9,6% или 9548 га, обозначены основные причины перевода земель мелиоративного фонда в залежные, представленные в трех группах: социально-экономические, административно-хозяйственные и эколого-антропогенные. Определены эколого-производственные потенциалы бесхозьяных земель мелиоративного фонда, отнесенные к 4 категориям по данному показателю и направлению их дальнейшего эффективного использования. Отмечается, что все обследованные участки относятся ко 2-й и 3-й категории, что говорит о их высоком производственном потенциале и возможности их эффективного использования при незначительных корректировках ряда параметров агротехническими приемами. Разработан подход к формированию рекомендаций, включающих технологические приемы и организационно-хозяйственные мероприятия, способствующие формированию почв с высоким эколого-производственным потенциалом.

Ключевые слова: земли мелиоративного фонда, эколого-производственный потенциал почв, почвенно-экологический индекс, потенциальное и эффективное плодородие, бесхозьяные земли.

Ecological and production assessment of the ownerless lands' potential on the territory of the Chelyabinsk region, related to the reclamation fund (p. 595–602)

I. V. Sinyavskiy, T. A. Sinyavskaya

The studies were carried out on the basis of the analysis of archival materials and materials obtained in the field routes, the results of laboratory analyzes of soil samples and calculations of environmental and production indicators. The purpose of the study was to assess the ecological state of identified ownerless lands that have undergone reclamation, to determine the reason for their transfer to fallow land, and to develop proposals for their further rational and cost-effective use. To assess the ownerless territories of the reclamation fund, a complex indicator was used that allows a detailed assessment of the ecological state and potential soil fertility, the soil-ecological index (SEI), proposed by I.I. Karmanov. We modified it and linked it to the conditions of the evolution of soils in the Trans-Urals. The level of effective fertility was determined by basic agrochemical parameters through the expected yield of spring wheat as a diagnostic crop. This method is original and developed by us for groups of soil varieties with a similar genesis. As a result of conducted research, ownerless lands of the reclamation fund of the Chelyabinsk region were identified, their areas and geographical location were determined (their share was 9.6% or 9548 hectares). It was identified the main reasons for the transfer of lands of the reclamation fund to fallow lands that are presented in three groups: socio-economic, administrative-economic and ecological-anthropogenic. The ecological and production potentials of ownerless lands of the reclamation fund are determined. They were classified into 4 categories according to this indicator and the direction of their further effective use. It is noted that all studied lands belong to the 2nd and 3rd categories, which indicates their high production potential and the possibility of their effective use with minor adjustments to a number of parameters by agricultural practices. An approach has been developed to the formation of recommendations, including technological methods and organizational and economic measures that contribute to the formation of soils with a high ecological and production potential.

Keywords: land reclamation fund, ecological and production soil potential, soil-ecological index, potential and effective fertility, ownerless lands.

УДК 633.16:631.526.32

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-603-607

Новый высококачественный сорт ярового ячменя Омский 102 (с. 603–607)

О. А. Юсова, П. Н. Николаев

Создание урожайных высококачественных сортов и дальнейшее внедрение их в производство позволит увеличить площади посева, увеличит сбор зерна, снизит импортозависимость в поставках сырья, себестоимость конечной продукции, позволит увеличить экспорт сырья. В 2021 г. на Государственное сортоиспытание передан новый перспективный сорт пивоваренного направления Омский 102 (Уральский, Западно-Сибирский и Восточно-Сибирский регионы РФ). Цель исследований – характеристика продуктивности и качества зерна нового перспективного сорта Омский 102. Исследования проведены с 2018-го по 2020 гг. Оптимальными по влагообеспеченности условиями характеризовался 2019 г.; избыточное увлажнение отмечено в 2018 г.; засушливые условия – в 2020 гг. (ГТК = 0,77). Новый перспективный сорт Омский 102 (разновидность *nutans*) среднеспелой группы, характеризуется устойчивостью к полеганию и головневым заболеваниям. В родословной сорта Омский присутствуют сорта и линии селекции как Омского АНЦ (Омский 86, Медикум 4252, Медикум 4584), так и других научных центров РФ (Черкасский 326, К-2090, Приишимск). Значительную долю родословной составляют сорта зарубежной селекции (Trumpf, Porvenir, STM 48076). Преимуществами нового сорта Омский 102 по качеству зерна является содержание белка (12,1%), что на уровне стандарта Омский 95 и сорта Омский 101; превышение по содержанию крахмала в зерне (+1,0% к st.). Также положительная характеристика сорта Омский 102 – это повышенная крупность зерна (+9,3 г к st. и +2,2 г к сорту Омский 101). За счет повышенной урожайности (+1,18 т/га к st. и +0,20 т/га к сорту Омский 101) новый перспективный сорт формирует повышенный сбор питательных веществ с единицы площади: +98,9 кг/га к st. по сбору белка; +7,1 кг/га к st. по сбору сырого жира; +0,6 т/га к st. по сбору крахмала.

Ключевые слова: сорт, яровой ячмень, урожайность, качество зерна, сбор питательных веществ.

The new high-quality spring barley variety Omskiy 102 (p. 603–607)

O. A. Yusova, P. N. Nikolayev

The creation of productive high-quality varieties and their further introduction into production will increase the area of crops, increase grain harvest, reduce import dependence in the supply of raw materials, the cost of final products, and increase the export of raw materials. In 2021, a new promising variety of the brewing direction Omskiy 102 (Ural, West Siberian and East Siberian regions of the Russian Federation) was submitted for the State variety testing. The aim of the research is to characterize the productivity and quality of grain of a new promising variety Omskiy 102. The research was carried out from 2018 to 2020. 2019 was characterized with optimal conditions in terms of moisture supply; excessive moisture was noted in 2018; dry conditions - in 2020 ($HTC = 0.77$). A new promising variety Omskiy 102 (a variety of nutans) of the mid-season group is characterized by resistance to lodging and smut diseases. The pedigree of the Omskiy variety contains varieties and breeding lines of both the Omsk ANC (Omsky 86, Medikum 4252, Medikum 4584) and other scientific centers of the Russian Federation (Cherkassky 326, K-2090, Priishimsk). A significant proportion of the pedigree is made up of varieties of foreign selection (Trumpf, Porvenir, STM 48076). The advantages of the new Omskiy 102 variety are its protein content (12.1%) (in comparison with the Omskiy 95 standard and the Omskiy 101 variety) and excess in starch content in grain (+1.0% to st.). A positive characteristic of the Omskiy 102 variety is also an increased grain size (+9.3 g to st. and +2.2 g to the Omskiy 101 variety). Due to the increased yield (+1.18 t/ha to st. and +0.20 t/ha to the Omskiy 101 variety), the new promising variety forms an increased nutrients collection per unit area: +98.9 kg/ha to st. for the protein collection; +7.1 kg/ha to st. for the raw fat collection; +0.6 t/ha to st. for the starch collection.

Keywords: variety, spring barley, yield, grain quality, nutrients collection.

УДК 631.589.2:631.53:581.132

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-608-613

Использование спектрофотометрического оборудования для определения вегетационных индексов (с. 608–613)

Е. М. Басарыгина, Е. А. Колотыгина

Вегетационные индексы, представляющие собой показатели, рассчитываемые в результате операций с различными спектральными диапазонами, отражают общее состояние растительности и используются для решения широкого круга задач в сельском хозяйстве. В настоящее время известно более 150 вариантов вегетационных (растительных) индексов, подобранных экспериментальным путем, расчет большей части которых основан на двух наиболее стабильных участках кривой спектральной отражательной способности растений. Установлено, что возможно использование вегетационных индексов при осуществлении относительной оценки степени воздействия факторов естественной или искусственной окружающей среды на стабильность развития растений. Вегетационные индексы принимаются в качестве билатеральных признаков в парных точках поверхности листа; коэффициенты отражения определяются с помощью гиперспектральной камеры. В статье предлагается задействовать вегетационные индексы в рамках физического (спектрофотометрического) метода фитомониторинга и растительной диагностики. Исследования, связанные с определением вегетационных индексов для растений ежевики «Карака черная», осуществлялись в лаборатории урбанизированного растениеводства ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. Выращивание растений, полученных с помощью метода микрклонального размножения, осуществлялось на ярусах фитотрона «Роса-1» при температуре воздуха 20...22 °С и относительной влажности 40...60%. Для определения десяти вегетационных индексов были отобраны листья разной окраски: зеленой; красновато-зеленой; желто-зеленой; желтой и бледно-желтой. Коэффициент пропускания определялся с помощью спектрофотометра UV-1800 Shimadzu. В результате проведенных исследований установлены диапазоны значений вегетационных индексов. В частности, средние арифметические значения вегетационных индексов *NPCI*, *SIPI*, *NDVI*, *TVI* изменяются в диапазоне от 0 до 1,0, при этом для зеленых листьев характерны следующие значения: 0,15; 0,82; 0,80 и 0,71 соответственно. В дальнейших исследованиях предусматривается определение рекомендуемых значений вегетационных индексов, характерных для растений ежевики, активно растущих и развивающихся в различных условиях искусственной окружающей среды.

Ключевые слова: вегетационные индексы, коэффициенты отражения растительности, фотосинтез, растительные пигменты; микроклональное размножение растений.

Application of spectrophotometric equipment to determine vegetation indices (p. 608–613)

E. M. Basarygina, E. A. Kolotygina

Vegetation indices are indicators calculated as a result of operations with different spectral ranges. These indices reflect the general condition of vegetation and they are used to solve a wide range of problems in agriculture. Nowadays more than 150 variants of vegetation indices are known. They are selected experimentally, the calculation of most of which is based on the two most stable sections of the curve of the spectral reflectivity of plants. It has been established that it is possible to use vegetation indices in the implementation of a relative assessment of the degree of influence of natural or artificial environmental factors on the stability of plant development. Vegetation indices are taken as bilateral traits at paired points on the leaf surface; reflection coefficients are determined with a hyperspectral camera. The paper offers to apply vegetation indices in the framework of the physical (spectrophotometric) method of phytomonitoring and plant diagnostics. Studies related to the determination of vegetation indices for blackberry plants “Karka black” were carried out in the laboratory of urban crop production of the South Ural State Agrarian University. The cultivation of plants obtained by using the method of micropropagation was carried out on the tiers of the phytotron “Rosa-1” at an air temperature of 20...22 °C and a relative humidity of 40...60%. To determine ten vegetation indices, leaves of different colours were selected: green; reddish green; yellow-green; yellow and pale yellow. The transmittance was determined using a Shimadzu UV-1800 spectrophotometer. As a result of the research, the ranges of values of vegetation indices were established. In particular, the arithmetic mean values of the vegetation indices NPCI, SIPI, NDVI, TVI vary in the range from 0 to 1.0, while the following values are typical for green leaves: 0.15; 0.82; 0.80 and 0.71, respectively. Further studies provide for the determination of the recommended values of vegetation indices characteristic of blackberry plants that actively grow and develop in various artificial environmental conditions.

Keywords: vegetation indices, reflection coefficients of plant, photosynthesis, plant pigments, micropropagation of plants.

УДК 621.43:629.3.083.4

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-614-628

Разработка метода встроенного контроля выпускной системы современных сельскохозяйственных машин (с. 614–628)

А. В. Гриценко, А. С. Меньшенин, С. А. Чоккой, Н. Н. Колобова, В. Е. Уланов

Как показывает практика эксплуатации современных автотракторных средств, наименее надежным элементом двигателя (ДВС) является каталитический нейтрализатор (КН). Изменение технического состояния КН связано с его пропускной способностью, которая может быть рассмотрена косвенно, как эквивалентное сечение КН. Диагностическим параметром контроля технического состояния КН нами принимается изменение частоты вращения коленчатого вала ДВС при тестовом диагностировании. Тестовое диагностирование обеспечивается отключением трех цилиндров из четырех рабочих цилиндров ДВС, изменением длительности впрыска топлива при фиксированном положении дроссельной заслонки. Реализация тестовых воздействий производилась догрузателем бензинового двигателя. Экспериментально установлено (при 20%-м открытии дроссельной заслонки), что при изменении сечения каталитического нейтрализатора в среднем чувствительность частоты вращения коленчатого вала ДВС будет изменяться на 90,5 мин⁻¹ на каждый 1 мм уменьшения эквивалентного сечения каталитического нейтрализатора, а при изменении времени впрыска частота вращения коленчатого вала ДВС будет изменяться на 105,8 мин⁻¹ на 1 мс уменьшения времени впрыска. Расчет коэффициента сравнения показывает, что чувствительность диапазона изменения времени впрыска $t = 14...8$ мс в 1,17 раза выше по сравнению с диапазоном изменения эквивалентного сечения каталитического нейтрализатора $R = 26...8$ мм. Экспериментально установлено (при 40% открытии дроссельной заслонки), что при изменении сечения каталитического нейтрализатора в среднем чувствительность частоты вращения коленчатого вала ДВС будет

изменяться на 120 мин^{-1} на каждый 1 мм уменьшения эквивалентного сечения каталитического нейтрализатора, а при изменении времени впрыска частота вращения коленчатого вала ДВС будет изменяться на 395 мин^{-1} на 1 мс уменьшения времени впрыска. Расчет коэффициента сравнения показывает, что чувствительность диапазона изменения времени впрыска $t = 14 \dots 8 \text{ мс}$ в 3,29 раза выше по сравнению с диапазоном изменения эквивалентного сечения каталитического нейтрализатора $R = 26 \dots 8 \text{ мм}$. Разработанный метод может использоваться в машиностроительных и эксплуатационных организациях с целью настройки оптимальных режимов работы и определения технического состояния систем и отдельных элементов двигателя.

Ключевые слова: двигатель, диагностика, каталитический нейтрализатор, частота вращения, свеча зажигания, пропускная способность.

Development of the method of built-in control of the exhaust system of modern agricultural machines (p. 614–628)

A. V. Gritsenko, A. S. Menshenin, S. A. Chokoy, N. N. Kolobova, V. E. Ulanov

As the practice of operating modern automotive tractor facilities shows, the least reliable element of the engine (ICE) is the catalytic converter (CP). The change in the technical condition of the CP is due to its capacity, which can be considered indirectly as an equivalent section of the CP. We accept the change in the crankshaft speed of the internal combustion engine during test diagnostics as the diagnostic parameter for monitoring the technical condition of the CP. Test diagnostics is provided by disconnection of three cylinders from four working cylinders of internal combustion engine, change of fuel injection duration at fixed position of throttle valve. The implementation of test effects was carried out by a gasoline engine loader. It has been experimentally established (with a 20% opening of the throttle valve) that when changing the section of the catalytic converter, on average, the sensitivity of the crankshaft speed of the internal combustion engine will change by 90.5 мин^{-1} for each 1 mm decrease in the equivalent section of the catalytic converter, and when changing the injection time, the crankshaft speed of the internal combustion engine will change by 105.8 мин^{-1} for 1 ms decrease in the injection time. The calculation of the comparison coefficient shows that the sensitivity of the range of change of the injection time $t = 14 \dots 8 \text{ ms}$ is 1.17 times higher compared to the range of change of the equivalent section of the catalytic converter $R = 26 \dots 8 \text{ mm}$. It has been experimentally established (with 40% opening of the throttle valve) that when changing the section of the catalytic converter, on average, the sensitivity of the crankshaft speed of the internal combustion engine will change by 120 мин^{-1} for each 1 mm decrease in the equivalent section of the catalytic converter, and when changing the injection time, the crankshaft speed of the internal combustion engine will change by 395 мин^{-1} for 1 ms decrease in the injection time. The calculation of the comparison coefficient shows that the sensitivity of the range of change of the injection time $t = 14 \dots 8 \text{ ms}$ is 3.29 times higher compared to the range of change of the equivalent section of the catalytic converter $R = 26 \dots 8 \text{ mm}$. The developed method can be used in engineering and operating organizations in order to adjust optimal operating modes and determine the technical condition of systems and individual elements of the engine.

Keywords: engine, diagnostics, catalytic converter, rotation speed, spark plug, capacity.

УДК 631.363.21

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-629-635

Теоретическое обоснование способа разделения материала в ударно-центробежных измельчителях (с. 629–635)

И. Р. Рахимов, А. А. Смышляев, С. В. Морозова

При проектировании измельчителей ударно-центробежного принципа действия необходимо моделировать характер движения материала при его разрушении. Выдвинуто множество гипотез для описания процессов, происходящих при разрушении, идеальных и реальных материалов. Однако вследствие трудностей при определении коэффициентов они носят лишь теоретический характер. Целью исследования является определение характера движения частиц измельчаемого материала при свободном ударе в случае их разрушения и без такового. Учитывая

условия и характеристики рабочего процесса дробилок центробежно-ударного принципа действия, в статье рассматривается случай косоугольного удара зерновки о гладкую неподвижную поверхность в двух вариантах – удар с разрушением зерновки и без такового. В результате анализа энергетических соотношений для обоих случаев удара, на базе теоремы Карно и теоремы о сохранении кинетической энергии, определен энергетический баланс процесса ударного разрушения единичной зерновки. На основании проведенных теоретических исследований было установлено, что при ударе нормальная скорость отражения разрушенных частичек зерна всегда меньше, а угол отражения больше, чем у целой зерновки. При этом крупные частички зерна имеют нормальную скорость отражения, близкую к нормальной скорости отражения целого зерна. Данные зависимости позволяют довольно точно рассчитать направление и величину скорости разрушенных частиц при ударе, а также вероятность разрушения зерновки при известных значениях величины начальной нормальной скорости удара, угла удара и коэффициента восстановления нормальной скорости при ударе. Это позволяет смоделировать и реализовать процесс промежуточной сепарации готового продукта в центробежно-ударных измельчителях. На основании ударных исследований зерновых материалов, используя полученные зависимости, возможно определить коэффициенты пропорциональности в формуле П.А. Ребиндера. Полученные значения данных коэффициентов позволяют произвести расчеты затрат энергии на процесс разрушения ударом для зерен любой культуры.

Ключевые слова: коэффициент восстановления нормальной скорости, измельчение, удар, ударно-центробежный измельчитель, разрушение, зерновка.

Theoretical justification of the method of material separation in impact-centrifugal grinders (p. 629–635)

I. R. Rakhimov, A. A. Smyshlyaev, S. V. Morozova

When designing shredders of impact-centrifugal principle of operation, it is necessary to simulate the nature of material movement during its destruction. Many hypotheses have been put forward to describe the processes that occur during destruction, ideal and real materials. However, due to difficulties in determining coefficients, they are only theoretical in nature. The purpose of the study is to determine the nature of the movement of particles of the crushed material at free impact in the event of their destruction and without it. Taking into account the conditions and characteristics of the working process of crushers of the centrifugal impact principle of operation, the article considers the case of an oblique impact of a grain on a smooth fixed surface in two versions - a blow with and without grain destruction. As a result of the analysis of energy relations for both cases of impact, based on the Carnot's theorem and the kinetic energy conservation theorem, the energy balance of the shock destruction process of the unit grain is determined. Based on the theoretical studies, it was found that during impact, the normal reflection rate of destroyed grain particles is always less, and the reflection angle is greater than that of an entire grain. In this case, large grain particles have a normal reflection rate close to the normal reflection rate of the whole grain. These relationships allow for a fairly accurate calculation of the direction and velocity of the broken particles during impact, as well as the probability of grain destruction at known values of the initial normal velocity of impact, the angle of impact and the recovery factor of normal velocity during impact. This makes it possible to simulate and implement the process of intermediate separation of the finished product in centrifugal impact grinders. Based on impact studies of grain materials, using the obtained dependencies, it is possible to determine the proportionality coefficients in the P.A. Rebinde formula. The obtained values of these coefficients make it possible to calculate the energy costs of the destruction process with a blow for the grains of any culture.

Keywords: recovery factor of normal speed, grinding, impact, impact-centrifugal grinder, destruction, grain.

УДК 619:617.55-089.5:636.7

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-636-640

Особенности анестезиологического обеспечения при абдоминальных операциях у собак брахицефальных пород (с. 636–640)

А. Н. Безин, Е. П. Циулина, Р. Р. Идрисова, И. А. Володин, О. В. Серых

В работе представлены результаты анализа данных амбулаторного приема в ветеринарной клинике «ВетМэн» в период с сентября 2021-го по сентябрь 2022 года по частоте возникновения необходимости в абдоминальных

операциях у разных пород собак, в том числе собак брахицефальных пород. Цель исследования состоит в изучении и оценке распространенности абдоминальных операций и разработке эффективной хирургической тактики и безопасного способа анестезиологического обеспечения при полостных операциях у собак с укороченным лицевым отделом черепа. Освещены сведения о разработке эффективного и безопасного способа анестезиологического обеспечения при абдоминальных операциях у собак брахицефальных пород. Авторами изучены особенности течения комбинированной анестезии у собак первой группы, которая включала внутривенный наркоз, введение анестетика в эпидуральное пространство и тотальную анестезию во второй группе. Установлено, что из 1654 собак, поступивших в клинику по поводу хирургических патологий, абдоминальные операции составили 54%, 569 из них относились к брахицефальным породам, что соответствует 63,8%. Исследования выявили, что осложнения при абдоминальных операциях у собак брахицефальных пород, получавших разработанную авторами комбинированную анестезию, возникали в два раза реже, чем у собак, получавших тотальную внутривенную анестезию. Время пробуждения собак после получения комбинированной анестезии было в 23,8 раза короче, чем после получения тотальной внутривенной анестезии.

Ключевые слова: собаки брахицефальных пород, комбинированная анестезия, тотальная внутривенная анестезия, эпидуральная анестезия, абдоминальные операции.

Features of anesthesiological support for abdominal operations in dogs of brachiocephalic breeds (p. 636–640)

A. N. Bezin, E. P. Tsiulina, R. R. Idrisova, I. A. Volodin, O. V. Serykh

The paper presents the results of the analysis of outpatient admission data at the VetMaine veterinary clinic in the period from September 2021 to September 2022 by the frequency of the need for abdominal operations in different breeds of dogs, including dogs of brachiocephalous breeds. The aim of the study is to study and assess the prevalence of abdominal surgeries and to develop an effective surgical tactic and a safe method of anesthesiological provision in cavity surgeries in dogs with a shortened facial skull. Information on the development of an effective and safe method of anesthesiological support in abdominal operations in dogs of brachiocephalic breeds is highlighted. The authors studied the limitations of the course of combined anesthesia in dogs of the first group, which included intravenous anesthesia and the introduction of anesthetic into the epidural space and total anesthesia in the second group. It was established that out of 1654 dogs admitted to the clinic for surgical pathologies, abdominal operations accounted for 54%, 569 of them belonged to brachiocephalic breeds, which corresponds to 63.8%. Studies have found that complications in abdominal surgeries in dogs of brachiocephalous breeds receiving the combined anesthesia developed by the authors occurred twice as often as in dogs receiving total intravenous anesthesia. The awakening time of dogs after receiving combined anesthesia was 23.8 times shorter than after receiving total intravenous anesthesia.

Keywords: dogs of brachiocephalous breeds, combined anesthesia, total intravenous anesthesia, epidural anesthesia, abdominal operations.

УДК 636:612.35+577.1+619:615

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-641-646

Изучение детоксирующей системы печени при применении комбинированного пиретроидного препарата (с. 641–646)

Ф. Г. Гизатуллина, Э. К. Рахматуллин, Н. М. Василевский, И. Р. Кадиков

Целью работы было изучение влияния Неостомозана на антитоксическую функцию печени лабораторных крыс и телят. Для оценки действия Неостомозана на монооксигеназную ферментную систему печени в модельном опыте на крысах использовали тиопенталовый тест по методу Д. Г. Розина (1964). В образцах крови крыс и телят определяли общепринятыми методами тимоловую пробу, концентрацию общего белка, мочевины,

глюкозы, общего билирубина, креатинина и активность АсАТ, АлАТ, ЛДГ и ХЭ. Выявлено, что Неостомазан не обладает выраженной ферментиндуцирующей активностью в отношении монооксигеназной системы печени и не проявляет гепатотоксического действия, так как продолжительность «тиопенталового сна», масса печени и ее массовый коэффициент не изменились после его применения, а также сохранился уровень биохимических показателей, отражающих метаболический статус гепатоцитов. После применения телятам Неостомозана 0,1 %-й концентрации вначале наблюдалось достоверное повышение активности АсАТ и тимоловой пробы соответственно на 11% и 53,6%, потом отмечалось достоверное повышение количества билирубина и снижение глюкозы в сыворотке крови на 48,8 и 28,8%, соответственно. Повышение в крови активности АсАТ, количества билирубина, тимоловой пробы, снижение содержания глюкозы и незначимые изменения активности ХЭ, уровня мочевины свидетельствуют об участии клеток печени в метаболизме Неостомозана. Установлено, что препарат при однократном применении в виде купочной эмульсии 0,1 %-й концентрации не вызывает у животных токсические явления и не влияет на биохимические показатели крови.

Ключевые слова: пиретроидный препарат, токсичность, Неостомозан, общий белок, мочевина, глюкоза, билирубин, тимоловая проба, аспартат- и аланинаминотрансферазы (АсАТ и АлАТ), холинэстераза (ХЭ).

Study of the hepatic detoxifying system with the use of a combined pyrethroid preparation (p. 641–646)

F. G. Gizatullina, E. K. Rakhmatullin, N. M. Vasilevsky, I. R. Kadikov

The aim of the work was to study the effect of Neostomosan on the antitoxic liver function of laboratory rats and calves. To evaluate the effect of Neostomosan on the monooxygenase liver enzyme system, a thiopental test by D.G. Rosin (1964) was used in a rat model test. The thymol sample, total protein, urea, glucose, total bilirubin, creatinine and the activity of AST, ALT, LDH and ChE were determined by conventional methods in rat and calf blood samples. It was revealed that Neostomazan does not have a pronounced enzyme-inducing activity against the liver monooxygenase system and does not show hepatotoxic effect, since the duration of “thiopental sleep,” the weight of the liver and its mass coefficient did not change after its use, and the level of biochemical indicators reflecting the metabolic status of hepatocytes remained. After using Neostomosan with 0.1% concentration to calves, a significant increase in the activity of AST and timol sample by 11% and 53.6%, respectively, was first observed, then a significant increase in the amount of bilirubin and a decrease in serum glucose by 48.8 and 28.8%, respectively, were observed. An increase in the blood activity of AST, the amount of bilirubin, timol sample, a decrease in glucose and insignificant changes in ChE activity, urea levels indicate the participation of liver cells in the metabolism of Neostomosan. It was found that when used once in the form of a 0.1% concentration merchant emulsion, the drug does not cause toxic phenomena in animals and does not affect blood biochemical parameters.

Keywords: pyrethroid preparation, toxicity, Neostomosan, total protein, urea, glucose, bilirubin, thymol sample, aspartate and alanine aminotransferases (AST and ALT), cholinesterase (ChE).

УДК 636.234.1:612.11/12.018

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-647-652

Оценка влияния кортизола и прогестерона на свойства эритроцитов в организме животных голштинской породы при беременности (с. 647–652)

М. А. Дерхо, Т. В. Янич

Изучены различия в эритроцитарном составе крови беременных животных голштинской породы в сопряженности с уровнем прогестерона и кортизола, а также триместром беременности. В ходе прогрессирования беременности в эритрограмме животных уменьшается количество эритроцитов на 16,31%, но сохраняется уровень гемоглобина в пределах $110,60 \pm 1,10$ г/л; увеличивается уровень гематокрита на 7,78% за счет прироста величины среднего объема эритроцитов (на 28,79%), насыщенности клеток гемоглобином (на 21,04%). Уровень прогестерона

в крови беременных, по сравнению с небеременными, возрастает более чем в 3 раза и колеблется в среднем за беременность в пределах $28,24 \pm 0,94$ нмоль/л. Концентрация кортизола, наоборот, при наступлении беременности уменьшается, составляя в среднем $31,65 \pm 1,19$ нмоль/л, имея тенденцию к повышению по мере развития плода. Оценка изменчивости эритрограммы животных методом двухфакторного дисперсионного анализа выявила ее статистически значимую зависимость от триместра беременности, прогестерона и кортизола.

Ключевые слова: эритрограмма, беременность, триместр, кортизол; прогестерон.

Evaluation of the effect of cortisol and progesterone on the properties of red blood cells in Holstein animals during pregnancy (p. 647–652)

M. A. Derho, T. V. Yanich

Differences in the red blood cell composition of pregnant Holstein animals in conjugacy with progesterone and cortisol levels, as well as the trimester of pregnancy, have been studied. In the course of pregnancy progression in the erythrogram of animals, the number of red blood cells decreases by 16.31 %, but the hemoglobin level remains within $110,60 \pm 1,10$ g/L; the hematocrit level increases by 7.78 % due to an increase in the average erythrocyte volume (by 28.79 %), cell saturation with hemoglobin (by 21.04 %). Progesterone levels in the blood of pregnant women, compared with non-pregnant women, increase more than 3 times and fluctuate on average per pregnancy within $28,24 \pm 0,94$ nmol/L. The concentration of cortisol, on the contrary, decreases upon pregnancy, averaging $31,65 \pm 1,19$ nmol/L, with a tendency to increase as the fetus develops. Assessment of animal erythrogram variability by two-factor analysis of variance revealed a statistically significant dependence on pregnancy trimester, progesterone and cortisol.

Keywords: erythrogram, pregnancy, trimester, cortisol; progesterone.

УДК 636.52/.58.033.084:636.087.8+636:612.015.3

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-5-653-658

Сравнительное влияние кормовых добавок на обменные процессы у цыплят-бройлеров (с. 653–658)

**А. С. Мижевкина, И. А. Лыкасова, Т. В. Савостина, Э. Р. Сайфульмулюков,
З. П. Мухамедьярова, И. А. Мижевкин**

В работе представлены данные по влиянию кормовых добавок на некоторые биохимические показатели обмена веществ в организме птицы. В настоящее время в птицеводстве распространено применение самых различных кормовых добавок всевозможного состава. Для большинства производителей в приоритете повышение продуктивности цыплят-бройлеров, повышение убойного выхода тушек. Изучение влияния добавок на изменения белкового, минерального, углеводного обмена, а следовательно, на качество получаемой продукции остаются по-прежнему актуальными. Некоторые кормовые добавки уже зарекомендовали себя в птицеводстве. Но в сравнительном аспекте они изучены не были. В опыте использовали Набикат – комплексный препарат, содержащий более 60 химических элементов, объединяющий водорастворимые формы биологически активных веществ, в основном состоящий из галокатехинов растительного происхождения и кремния в мономолекулярной форме, выделенной из растительного сырья. Иркутин – адаптоген и биостимулятор, оказывает влияние на все виды обмена, повышает резистентность, плодовитость, сохранность, рост и развитие молодняка. Обе добавки оказывают преимущественное влияние на показатели белкового обмена, должны нормированно и регистрированно вводиться в рационы кур. Изученные добавки повышают уровень общего белка в организме и некоторых его отдельных фракций, положительно влияют на гепатопротекторные функции печени, оказывают укрепляющее действие на костную ткань за счет увеличения фосфора и кальция. В результате было установлено, что кремнийсодержащий Набикат на фоне применения Иркутина оказывает более выраженное стимулирующее влияние на белковый обмен и создает благоприятные условия для ускорения роста костной ткани, ее укрепления, а следовательно, позитивно влияет на весь организм цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: Набикат, Иркутин, белковый обмен, цыплята-бройлеры.

Comparative effect of feed additives on metabolic processes in broiler chickens (p. 653–658)

**A. S. Mizhevikina, I. A. Lykasova, T. V. Savostina, E. R. Saifulmulyukov,
Z. P. Mukhamedyarova, I. A. Mizhevikin**

The paper presents data on the effect of feed additives on some biochemical indicators of metabolism in the body of poultry. Currently, the use of a variety of feed additives of all kinds of composition is widespread in poultry farming. For most manufacturers, the priority is to increase the productivity of broiler chickens, increase the slaughter yield of carcasses. The study of the effect of additives on changes in protein, mineral, carbohydrate metabolism, and therefore on the quality of the obtained products, remains relevant. Some feed supplements have already proven themselves in poultry farming. But in a comparative aspect, they have not been studied. In the experiment, Nabikat was used - a complex preparation containing more than 60 chemical elements, combining water-soluble forms of biologically active substances, mainly consisting of halocatechins of plant origin and silicon in monomolecular form isolated from plant raw materials. Irkutsk is an adaptogen and biostimulant that affects all types of metabolism, increases resistance, fertility, safety, growth and development of young animals. Both additives have a predominant effect on protein metabolism indicators, should be normalized and registered in chicken diets. The studied supplements increase the level of total protein in the body and some of its individual fractions, positively affect hepatoprotective functions of the liver, have a strengthening effect on bone tissue due to an increase in phosphorus and calcium. As a result, it was found that silicon-containing Nabikat, against the background of the use of Irkutsk, has a more pronounced stimulating effect on protein metabolism and creates favorable conditions for accelerating bone growth, strengthening it, and therefore positively affects the entire body of broiler chickens.

Keywords: Nabikat, Irkutin, protein metabolism, broiler chickens.