

**Аннотации**

УДК 633.15:631.52

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-439-443

**Изучение раннеспелых гибридов кукурузы Сибирского филиала (с. 439–443)****А. М. Логинова, С. В. Губин, Г. В. Гетц**

Исследования проводились в Сибирском филиале ВНИИ кукурузы (г. Омск) в 2019–2021 годах. Цель исследования – провести сравнительное изучение новых гибридов кукурузы и выделить раннеспелые и высокоурожайные гибриды для возделывания на зерно и высокоэнергетический силос в условиях южной лесостепи Омской области. В статье проанализированы результаты сравнительного изучения новых гибридов кукурузы по урожаю зерна, уборочной влажности зерна и продолжительности межфазного периода «всходы – цветение початка». Выделены гибриды, показавшие стабильно высокую урожайность с низкой уборочной влажностью: проведена статистическая обработка полученных данных методом дисперсионного анализа и с применением критерия Дункана по урожаю зерна и уборочной влажности. Установлено, что гибриды с тестером РДТ898/14М в целом более урожайные по отношению к стандарту, что говорит о высокой комбинационной способности данного тестера. Гибрид РДТ898/14 × Ом30 существенно выделяется по урожаю зерна, а по продолжительности периода всходы – цветение початка и уборочной влажности зерна близок стандарту Сибирский 135. Для созревания этому гибриду в среднем требуется 1960–1980 °С, что говорит о его пригодности для возделывания на зерно и высокоэнергетический силос в условиях юга Западной Сибири.

*Ключевые слова:* кукуруза, гибрид, сумма активных температур, вегетационный период, урожайность, уборочная влажность.

**The study of early maturing corn hybrids of the Siberian branch (p. 439–443)****A. M. Loginova, S. V. Gubin, G. V. Getz**

The research was carried out at the Siberian Branch of the All-Russian Research Institute of Corn (Omsk) in 2019–2021. The purpose of the study is to conduct a comparative research of new corn hybrids and identify early maturing and high-yielding hybrids for the cultivation of grain and high-energy silos in the conditions of the southern forest-steppe of the Omsk region. The paper analyzes the results of comparative research of new corn hybrids in terms of grain yield, harvesting structure and duration of the interphase period “seed germination – corn cob blossom”. The hybrids that showed a stable high harvest rate with low harvest moisture were identified: statistical processing of the data obtained by the method of variance analysis and using the Duncan’s criteria for grain yield and harvest moisture was carried out. It was found that hybrids with the RDT898/14M tester are generally more unfavorable in relation to the standard, which indicates a high combinational ability of this tester. Hybrid 135. grain and high-energy silo in the conditions of the south of Siberia. The hybrid RDT898/14 × Om30 stands out significantly in terms of grain yield, and in terms of the duration of the period of seed germination – corn cob blossom and the harvesting moisture content of the grain, it is close to the Siberian 135 standard. This hybrid requires an average of 1960–1980 °C for maturation, which indicates its suitability for cultivation for grain and high-energy silage in the conditions of the South of Western Siberia.

*Keywords:* corn, hybrid, sum of active temperatures, vegetation period, yield, harvest moisture.

УДК 633.112.9:631.52

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-444-449

### **Отбор перспективных селекционных образцов озимой тритикале в ранних селекционных питомниках (с. 444–449)**

**Г. Н. Потапова**

В условиях Среднего Урала проведено изучение и отобраны, с применением клонирования растений, селекционные образцы, у которых статистически достоверное превышение показателей адаптивности сочеталось с высокими значениями показателей продуктивности. Отбор лучших линий с применением суммы «средняя + НСР<sub>05</sub>» позволил отобрать линии, у которых превышение к средней было максимальным по показателям адаптивности. Варьирование показателей продуктивности было низким, поэтому применение суммы «средняя + НСР<sub>05</sub>» не применялось. У образца Сирс 27 × Бард отобрано три линии, у которых урожайность достигала 908–1107 г/м<sup>2</sup> и была на 24–42% выше суммы «средняя + НСР<sub>05</sub>». У этих линий зимостойкость составляла 100%. Высокая густота стеблестоя к уборке у двух линий обеспечивалась высокой густотой растений и у третьей линии высокой продуктивной кустистостью. Отобранные линии превышали величину средней по показателям продуктивности: линия 25/21 по индексу аттракции и длине колоса, линия 22/21 по массе 1000 зерен и продуктивности колоса, линии 32/21 – длине колоса, количеству зерен в колосе, массе 1000 зерен и продуктивности колоса. У образца Сирс 57 × Корнет отобрана линия 41/21 с сочетанием достоверно высокой урожайности (921 г/м<sup>2</sup>), зимостойкости (100%), густоты растений и продуктивных стеблей, но показатели продуктивности были немного выше средней. У линии 39/21 были ниже показатели адаптивности (зимостойкость 90%), но достоверно выше средней показатели продуктивности – индекс аттракции (2,3), длина колоса (11,5 см), количество зерен в колосе (61,2 шт.) и масса 1000 зерен (53,6 г). Изучение отобранных линий продолжается.

*Ключевые слова:* урожайность, зимостойкость, густота растений и продуктивных стеблей, индекс аттракции, продуктивность колоса.

### **Selection of promising breeding samples of winter triticale in early breeding nurseries (p. 444–449)**

**G. N. Potapova**

The study was carried out in the conditions of the Middle Urals. Breeding samples in which a statistically significant excess of adaptability indicators was combined with high values of productivity indicators were selected by using plant cloning. The selection of the best lines using the sum “average + HCP05” made it possible to select the lines in which the excess to the average was maximum in terms of adaptability. The variation in productivity indicators was low that is why the application of the sum “average + HSR05” was not applied. Three lines were selected from the Sirs 27 × Bard sample, in which the yield reached 908–1107 g/m<sup>2</sup> and was 24–42% higher than the sum of “average + HCP05”. These lines had 100% winter hardiness. The high density of stalks for harvesting in two lines was provided by high plant density and in the third line by high productive tillering. The selected lines exceeded the average value in terms of productivity: line 25/21 in terms of attraction index and spike length, line 22/21 in terms of 1000 grain weight and ear productivity, line 32/21 in terms of spike length, number of grains per spike, weight of 1000 grains and spike productivity. Line 41/21 was selected from the Sirs 57 × Kornet sample with a combination of significantly high yield (921 g/m<sup>2</sup>), winter hardiness (100%), plant density and productive stems, but productivity indicators were slightly above average. In line 39/21, adaptability indicators were lower (90% winter hardiness), but significantly higher than the average productivity indicators – attraction index (2.3), ear length (11.5 cm), number of grains per spike (61.2 pcs.) and the weight of 1000 grains (53.6 g). The study of selected lines is continuing.

*Keywords:* yield, winter hardiness, density of plants and productive stems, attraction index, spike productivity.

## **Режимы потребления электроэнергии в условиях урбанизированного растениеводства (с. 450–454)**

**Е. М. Басарыгина, В. В. Деев, С. В. Черепухина**

Урбанизированное растениеводство сопряжено со значительными затратами энергии, в связи с чем актуальной задачей является рациональное потребление электроэнергии. Для условий урбанизированного растениеводства оптимизация энергопотребления может достигаться за счет замены устаревшего светотехнического оборудования, используемого для оснащения вертикальных вегетационных установок; перехода на досвечивание растений преимущественно в период минимального потребления электрической энергии, то есть в период ночной зоны суточного графика. Экспериментальные исследования по выращиванию растений при переходе на ночной период досвечивания проводились в условиях лаборатории урбанизированного растениеводства ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. Выращивание осуществлялось в осенне-зимние месяцы при соблюдении требуемых параметров микроклимата. Для проведения исследований отобраны овощные культуры следующих семейств: буравчиковые; яснотковые; гречишные и цветочно-декоративная культура семейства капустные. Указанные культуры успешно выращивались в лаборатории урбанизированного растениеводства при досвечивании в дневной период (контрольный вариант). Анализ результатов позволяет заключить, что предложенный переход на ночной режим досвечивания растений не оказал негативного влияния на рост и развитие растений. Урожайность и площадь листьев овощных культур в опытном варианте незначительно отличались от контроля: бораго – 2,8 и 2,4%; базилик – 2,7 и 1,9%; щавель – 2,1 и 2,5% соответственно. Продолжительность выращивания до начала цветения лобулярии и бораго мало отличалась в опытном и контрольном вариантах: на 2,3 и 1,4% соответственно. Сравнение режимов потребления электроэнергии в условиях урбанизированного растениеводства позволило установить, что предложенный переход на досвечивание растений в ночной период позволяет рационально использовать электрическую энергию. Досвечивание растений в период минимального потребления способствует выравниванию суточного графика и позволяет снизить затраты на оплату электроэнергии. В частности, досвечивание базилика и щавеля в ночной период позволяет снизить затраты на оплату электрической энергии до 2 раз.

*Ключевые слова:* электрическая энергия, режимы потребления, график потребления, урбанизированное растениеводство, урожайность.

## **Electricity consumption modes in the conditions of urbanized plant growing (p. 450–454)**

**E. M. Basarygina, V. V. Deev, S. V. Cherepukhina**

Urbanized plant growing is associated with significant energy costs, and therefore the rational consumption of electricity is an urgent task. For the conditions of urbanized plant growing, energy consumption optimization can be achieved by replacing outdated lighting equipment used to equip vertical vegetation plants; transition to additional lighting of plants mainly during the period of minimum consumption of electrical energy, that is, during the night zone of the daily schedule. Experimental studies on growing plants during the transition to the night period of supplementary illumination were carried out in the laboratory of urbanized plant growing of the South Ural State Agrarian University. Cultivation was carried out in the autumn-winter months, subject to the required microclimate parameters. Vegetable crops of the following families were selected for research: Boraginaceae; Lamiaceae; buckwheat and flower-decorative culture of the cabbage family. These cultures were successfully grown in the laboratory of urbanized plant growing with additional illumination during the day (control variant). An analysis of the results allows us to conclude that the proposed transition to the night mode of supplementary illumination of plants did not have a negative impact on the growth and development of plants. The yield and leaf area of vegetable crops in the experimental variant slightly differed from the control: borage – 2.8 and 2.4%; basil – 2.7 and 1.9%; sorrel – 2.1 and 2.5%, respectively. The duration of cultivation before the beginning of flowering of lobularia and borage differed little in the experimental and control variants: by 2.3 and 1.4%, respectively. Comparison of the modes of electricity consumption in the conditions of urbanized plant growing made it possible to establish that the proposed transition to supplementary illumination of plants at night makes it possible to rationally use electrical energy.

Additional illumination of plants during the period of minimum consumption contributes to the alignment of the daily schedule and reduces the cost of paying for electricity. In particular, additional illumination of basil and sorrel at night can reduce the cost of paying for electrical energy up to 2 times.

*Keywords:* electrical energy, modes of consumption, consumption schedule, urbanized plant growing, yield.

УДК 631.589.2

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-455-460

## **Перспективы цифровой трансформации урбанизированного растениеводства (с. 455–460)**

**Е. М. Басарыгина, С. В. Черепухина, В. В. Деев, Е. А. Колотыгина**

Цифровая инфраструктура сельского хозяйства опирается на технологические решения, к которым относятся технологии городского сельского хозяйства и автономных вертикальных ферм. Для реализации комплекса мер по цифровой трансформации урбанизированного растениеводства необходимо использование информационно-коммуникационных технологий в процессе производства продукции. Наряду с выполнением операций, направленных непосредственно на осуществление вегетационного процесса, следует выполнять дополнительные виды действий, которые направлены на создание базы данных по перспективным агротехнологиям, параметрам микроклимата; культурам и сортам и т.д. В этом плане целесообразным является использование информации, получаемой с помощью спектрального оборудования и системы видеонаблюдения, которая может являться частью общей системы компьютерного (машинного) зрения. Сбор такой информации осуществлялся в лаборатории урбанизированного растениеводства ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ с помощью системы видеонаблюдения, установленной на фитотроне «Роса-1», и спектрофотометра «ТКА-Спектр» (ФАР). В статье представлены данные, относящиеся к выращиванию растений земляники: наглядная информация, получаемая с помощью цифрового фитотрона, и параметры светового режима в фитоценозе. В частности, соотношение облученности в синей, зеленой и красной спектральных зонах составило соответственно 16,7; 28,6; 54,7%. Использование указанных значений в качестве нормированных позволяет оценить коэффициент отклонения спектра и энергоемкость облученности в соответствии с энергоинформационным подходом, который предусматривает использование расчетных данных по энергоемкости производства продуктов урбанизированного растениеводства в цифровой форме. В целом базы данных, формируемые в условиях лаборатории, предназначены для реализации мероприятий, связанных с цифровой трансформацией урбанизированного растениеводства путем использования данных в цифровой форме при планировании и управлении производством продуктов растениеводства; поддержки принятия решений, консультационного сопровождения и обучения; перехода к «умному» производству; внедрения систем компьютерного зрения.

*Ключевые слова:* цифровая трансформация, урбанизированное растениеводство, данные в цифровой форме, компьютерное зрение, энергоинформационный подход.

## **Prospects for digital transformation of urbanized plant growing (p. 455–460)**

**E. M. Basarygina, S. V. Cherepukhina, V. V. Deev, E. A. Kolotygina**

The digital infrastructure of agriculture is based on technological solutions, which include technologies for urban agriculture and autonomous vertical farms. To implement a set of measures for the digital transformation of urbanized plant growing, it is necessary to use information and communication technologies in the production process. Along with the performance of operations aimed directly at the implementation of the vegetative process, additional types of actions should be performed that are aimed at creating a database on promising agricultural technologies, microclimate parameters; crops and varieties, etc. In this regard, it is expedient to use information obtained with the help of spectral equipment and a video surveillance system, which can be part of a general computer (machine) vision system. The collection of such information was carried out in the laboratory of urbanized plant growing of the South Ural State Agrarian University using a video surveillance system installed on the Rosa-1 phytotron and a TKA-Spectr spectrophotometer (PAR). The paper presents

data related to the cultivation of strawberry plants: visual information obtained using a digital phytotron, and parameters of the light regime in the phytocenosis. In particular, the ratio of irradiance in the blue, green and red spectral zones was 16.7, respectively; 28.6; 54.7%. The use of these values as normalized allows us to estimate the spectrum deviation coefficient and the energy intensity of irradiance in accordance with the energy information approach, which involves the use of calculated data on the energy intensity of the production of urbanized plant growing in digital form. In general, the databases generated in the laboratory are designed to implement activities related to the digital transformation of urbanized plant growing through the using of digital data in the planning and management of plant growing; decision support, consulting support and training; transition to “smart” production; implementation of computer vision systems.

*Keywords:* digital transformation, urbanized plant growing, digital data, computer vision, energy information approach.

УДК 621.43.03

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-461-475

## Контроль параметров воздухоподачи современных двигателей внутреннего сгорания (с. 461–475)

А. В. Гриценко, А. Ю. Бурцев, В. Е. Уланов, Ж. С. Рахимов, А. И. Емельянова

Электронные системы автотракторных средств находятся на первом месте по отказам, в том числе датчики массового расхода воздуха (ДМРВ) среди таких компонентов. Анализ причин отказа ДМРВ показал на наличие множества эксплуатационных факторов, способствующих снижению его ресурса. Одними из ключевых являются разнообразные условия его работы: диапазон рабочих температур составляет от  $-45$  до  $125$  °С, температура потока воздуха от  $-40$  до  $110$  °С, рабочее давление составляет  $80 \dots 108$  кПа, высокая запыленность и загрязнение ДМРВ частицами пыли, топлива и масла. Краткий анализ конструкций ДМРВ показал на значительное число их типов. Однако большая инерционность, низкая точность и достоверность контроля расхода воздуха, низкая эксплуатационная надежность явились причиной отказа от несовершенных конструкций. Анализ показал, что основой современной системы впуска являются датчики на основе пленочных технологий, заменившие все остальные типы. Проведенный анализ современных средств и методов контроля технического состояния ДМРВ показал на отсутствие методов их безразборного контроля в эксплуатационных условиях. В качестве перспективного метода предложен метод тестового диагностирования ДМРВ путем формирования нагрузки при полном и поцикловом отключении импульсов топливоподачи и зажигания ДВС. Основой метода является использование приборного средства ДБД-4 для формирования тестовых режимов. В результате экспериментальных исследований при формировании тестовых воздействий разработаны режимы контроля ДМРВ, состоящие в полном отключении нескольких цилиндров (в зависимости от числа цилиндров ДВС) и нагружении одного или группы оставшихся в работе цилиндров мощностью механических потерь отключенных цилиндров. Контролируемыми параметрами выбраны следующие: массовый расход воздуха, напряжение с контрольного вывода ДМРВ, частота вращения коленчатого вала ДВС, часовой расход топлива при варьировании положения дроссельной заслонки от 0 до 100 %. Эксперимент показал, что максимальная разность величин расхода воздуха для четвертого и третьего цилиндров составляет:  $\Delta Q_{4,3} = Q_4 - Q_3 = 361 - 315 = 46$  кг/ч. В процентном отношении эта величина достигает значения 12,7%. Максимальная разность величин напряжения возникает между результатами контроля четвертого и первого цилиндров  $\Delta U_{4,1} = U_4 - U_1 = 4,37 - 4,19 = 0,28$  В. В процентном отношении эта величина достигает значения 11,8%. Максимальная разность частот вращения коленчатого вала ДВС возникает между результатами контроля четвертого и первого цилиндров  $\Delta n_{4,1} = n_4 - n_1 = 4230 - 3930 = 300$  мин<sup>-1</sup>. В процентном отношении эта величина достигает значения 7%. Максимальная разность часовых расходов топлива возникает между результатами контроля четвертого и первого цилиндров  $\Delta V_{4,1} = V_4 - V_1 = 33,5 - 31,3 = 2,2$  л/ч. В процентном отношении эта величина достигает значения 6,5%. Применение прибора ДБД-4 и тестовых методик диагностирования ДМРВ позволяет с высокой точностью производить контроль системы впуска и других систем.

*Ключевые слова:* двигатель, подача воздуха, датчики контроля, отключение, контроль, износ, расход топлива.

## **Control of air supply parameters of modern internal combustion engines (p. 461–475)**

**A. V. Gritsenko, A. Yu. Burtsev, V. E. Ulanov, Zh. S. Rakhimov, A. I. Emelianova**

Electronic systems of automotive and tractor vehicles are in the first place in terms of failures, including mass air flow sensors (MAF) among such components. An analysis of the reasons for the failure of the MAF showed the presence of many operational factors that contribute to the reduction of its service life. One of the key factors is its diverse operating conditions: the operating temperature range is from -45 to 125 °C, the air flow temperature is from -40 to 110 °C, the operating pressure is 80 kPa, high dust content and contamination of the MAF with particles of dust, fuel and oil. A brief analysis of the DMRV designs showed a significant number of their types. However, large inertia, low accuracy and reliability of air flow control, low operational reliability were the reason for the rejection of imperfect designs. The analysis showed that the basis of the modern intake system are sensors based on film technologies, which have replaced all other types. The analysis of modern means and methods for monitoring the technical condition of the MAF showed the absence of methods for their in-place control in operational conditions. As a promising method, a method for test diagnosing MAF by generating a load with a complete and cycle-by-cycle shutdown of the fuel supply and ignition pulses of the internal combustion engine is proposed. The basis of the method is the use of the DBD-4 instrument for the formation of test modes. As a result of experimental studies during the formation of test effects, control modes for the MAF were developed. They consist in the complete shutdown of several cylinders (depending on the number of cylinders in internal combustion engine (ICE)) and loading one or a group of cylinders remaining in operation with the power of mechanical losses of the disabled cylinders. The following controlled parameters are selected: mass air flow, voltage from the control output of the MAF, the frequency of rotation of the crankshaft of the internal combustion engine, hourly fuel consumption when the throttle position varies from 0 to 100%. The experiment showed that the maximum difference between the air flow rates for the fourth and third cylinders is:  $\Delta Q_{4.3} = Q_4 - Q_3 = 361 - 315 = 46 \text{ kg/h}$ . In percentage terms, this value reaches 12.7%. The maximum difference in voltage values occurs between the results of the control of the fourth and first cylinders  $\Delta U_{4.1} = U_4 - U_1 = 4.37 - 4.19 = 0.28 \text{ V}$ . In percentage terms, this value reaches 11.8%. The maximum difference in ICE crankshaft speed occurs between the results of testing the fourth and first cylinders  $\Delta n_{4,1} = n_4 - n_1 = 4230 - 3930 = 300 \text{ min}^{-1}$ . In percentage terms, this value reaches the value of 7%. The maximum difference in hourly fuel consumption occurs between the results of the control of the fourth and first cylinders  $\Delta V_{4.1} = V_4 - V_1 = 33.5 - 31.3 = 2.2 \text{ l/h}$ . In percentage terms, this value reaches 6.5%. The use of the DBD-4 device and test methods for diagnosing the MAF allows you to control the intake system and other systems with high accuracy.

*Keywords:* engine, air supply, control sensors, shutdown, control, wear, fuel consumption.

УДК 631.33:633.1:631.53.04

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-476-482

## **Выбор способа посева зерновых культур в условиях засушливого земледелия (с. 476–482)**

**Н. А. Кузнецов, С. С. Канатпаев, А. В. Луковцев, А. В. Журавлев**

В условиях засушливого земледелия стабилизировать продуктивность полей позволяет система мероприятий по накоплению влаги зимних осадков, сохранению и рациональному использованию в процессе вегетации растений. Особую роль в решении этой задачи играют рабочие органы, которые определяют влагосбережение и энергетику агрегатов. При обосновании способа посева необходимо учитывать условия увлажнения различных природно-климатических зон, а также вариации увлажнения (запас влаги) с учетом предшественника, способа обработки почвы и системы мероприятий по накоплению, сохранению и рациональному использованию влаги зимних и летних осадков. Это обуславливает целесообразность применения сменных рабочих органов для выбора способа посева с учетом агрофона и климатических условий зоны с учетом вариации увлажнения по годам. В зависимости от потенциала агрофона способ заделки семян осуществляется различными типами рабочих органов, анкерными или лаповыми с разбросным и рядковым распределением семян. Анкерные сошники могут использоваться как щелеватели с внесением минеральных удобрений на глубину 12–14 см, культиваторные лапы используются для борьбы с сорной растительностью в паровом поле или на других технологических операциях. Наиболее

сложные условия возникают при прямом посеве анкерными рабочими органами по стерневому фону после очеса или по кулисам сидеральных культур. Это обуславливает наличие дискового рабочего органа, а прикатывающий каток должен образовывать на поверхности канавку при посеве на большую глубину для уменьшения толщины слоя земли над семенами. В работе обосновываются параметры рабочего органа для технологии влагосбережения и установлены показатели сопротивления при работе на различных скоростях и глубины заделки семян.

*Ключевые слова:* анкер, тяговое сопротивление, глубина посева, система обработки почвы, скорость агрегата.

### **Choosing a sowing method of grain crops in dry farming conditions (p. 476–482)**

**N. A. Kuznetsov, S. S. Kanatpaev, A. V. Lukovtsev, A. V. Zhuravlev**

The system of activities that is devoted to the accumulation of moisture from winter precipitation, conservation and rational use in the process of plant vegetation allows stabilizing the productivity of fields in conditions of arid agriculture. The working bodies that determine the moisture conservation and energy of the units, play a special role in solving this problem. When we choose the sowing method, it is necessary to take into account the moistening conditions of various natural and climatic zones, as well as variations in moisture content (moisture reserve), taking into account the predecessor, the method of tillage and the system of measures for the accumulation, conservation and rational use of moisture from winter and summer precipitation. This makes it expedient to use replaceable operating devices to select the sowing method, taking into account the agricultural background and the climatic conditions of the zone, taking into account the variation in moisture over the years. Depending on the potential of the agrobbackground, the method of planting seeds is carried out by various types of working bodies, anchor or paw with scattered and row distribution of seeds. Anchor coulters can be used as openers with the application of mineral fertilizers to a depth of 12–14 cm, cultivator shares are used to control weeds in a fallow field or in other technological operations. The most difficult conditions arise during direct sowing with anchor working bodies on the stubble background after stripping or on the side of green manure crops. This causes the presence of a disk working body, and the press roller must form a groove on the surface when sowing to a greater depth to reduce the thickness of the soil layer above the seeds. The paper substantiates the parameters of the working body for the technology of moisture saving and establishes the resistance indicators when working at various speeds and depths of plant seeds.

*Keywords:* anchor, driving resistance, depths of plant seeds, soil treatment system, speed unit.

УДК 631.372:621.43.018.7

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-483-489

### **Определение потребной эффективной мощности двигателя трактора РТ-М-160 при работе с сеялкой с навесным бункером (с. 483–489)**

**Г. А. Окунев, А. П. Зырянов, А. В. Журавлев**

Научные исследования, проведенные Южно-Уральским ГАУ и «Уралвагонзаводом», а также производственный опыт показывают, что для предприятий с небольшим размером общей площади выращивания сельскохозяйственных культур наиболее целесообразным является применение трактора среднего тягового класса, к которому относится РТ-М-160. Его применение в составе с различными сельскохозяйственными машинами позволяет выполнять основной комплекс работ в растениеводстве с невысокими трудовыми и техническими ресурсами. Для повышения эффективности работы данного трактора в составе с посевным комплексом пневматического типа предложена схема конструкции с установкой бункера семян на платформу задней оси тягового средства. Целью теоретического исследования являлось определение энергетической эффективности использования посевного агрегата с трактором РТ-М-160 при установке бункера сеялки на платформе его задней оси. В процессе исследований разработана методика и получены аналитические зависимости для определения энергетических показателей посевного агрегата, учитывающих установку бункера сеялки на платформе задней оси трактора. Выполненные

теоретические расчеты показали, что применение данного способа агрегатирования позволяет на 32% увеличить движущую силу трактора за счет улучшения тягово-сцепных свойств. Реализация предлагаемого способа установки бункера посевного агрегата требует на 30% повысить эффективную мощность двигателя. Для обеспечения равномерного распределения нагрузки по осям трактора в процессе его работы с сеялкой при нагрузках  $P_{кр} = 25...35$  кН необходимо размещать центр тяжести бункера на расстоянии 1,5...1,7 м относительно задней оси в сторону передней. Либо для уменьшения нагрузки на заднюю ось рекомендуется устанавливать высоту точки прицепа орудия с трактором ближе к опорной поверхности, а угол действия силы относительно горизонтали близкой к нулю. Это позволит на 10% снизить нагрузку на заднюю ось и частично выровнять реакции опорной поверхности на движители трактора.

*Ключевые слова:* трактор, бункер, движущая сила, реакции, мощность двигателя.

### **Determination of the required effective engine power of the tractor RT-M-160 during the work with a seeder with a mounted hopper (p. 483–489)**

**G. A. Okunev, A. P. Zyryanov, A. V. Zhuravlev**

Scientific researches conducted by the South Ural State Agrarian University and «Uralvagonzavod», as well as production experience, show that for enterprises with a small total area for growing crops, the most appropriate is the use of a tractor of medium traction class - the RT-M-160. Its use in combination with various agricultural machines allows to perform the main set of works in crop production with low labor and technical resources. To improve the efficiency of this tractor as part of a pneumatic seeding complex, a design scheme was proposed with the setting of a seed hopper on the platform of the rear axle of the traction equipment. The purpose of the theoretical study was to determine the energy efficiency of using the sowing unit with the RT-M-160 tractor during the setting the seeder hopper on the platform of its rear axle. In the process of research, a methodology was developed and analytical dependences were obtained to determine the energy indicators of the sowing unit, considering the setting of the seeder hopper on the platform of the rear axle of the tractor. The performed theoretical calculations showed that the use of this method of aggregation makes it possible to increase the driving force of the tractor by 32% due to the improvement of traction properties. The implementation of the proposed method of installing the seeding unit hopper requires a 30% increase in the effective engine power. To ensure uniform load distribution along the tractor axes during its operation with a seeder at loads  $P_{кр} = 25...35$  kN, it is necessary to place the center of gravity of the hopper at a distance of 1.5...1.7 m relative to the rear axle towards the front. To reduce the load on the rear axle, it is recommended to set the height of the trailer point of the implement with the tractor closer to the supporting surface, and the angle of the force relative to the horizontal close to zero. It allows to reduce the load on the rear axle by 10% and partially equalize the reactions of the supporting surface on the tractor engines.

*Keywords:* tractor, hopper, tractive force, reactions, engine power.

УДК 621.313.12:321.36

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-490-499

### **Разработка термоэлектрического генератора для слаботочных систем сельскохозяйственных предприятий (с. 490–499)**

**Ф. Ф. Хабиров, В. С. Вохмин**

Современные научно-технологические решения в агропромышленном комплексе (АПК) открывают широкие возможности повышения энергетической эффективности отрасли. Особенно популярным автономным источником энергии может являться термоэлектрический генератор (ТЭГ), который работает от потерь тепла в тепловых сетях, в дымоотводных трубах и т.д. ТЭГ состоит из термоэлектрических модулей, количество которых зависит от необходимого выходного напряжения, он очень компактен, не имеет вращающихся частей. В связи с этим

в данной статье производится сравнение технических характеристик, представленных производителем серийно выпускаемых термоэлектрических модулей, которые будут утилизировать тепловые потери теплотехнического оборудования, в том числе потери теплоты с уходящими газами на предприятиях АПК для автономного электро-снабжения слаботочных систем сельскохозяйственных предприятий. Основанием работы является предпосылка того, что тепло, которое получается от сгорания топлива с дымовыми газами, теряется в окружающей нас среде, но все же данные тепловые потери можно преобразовывать в электрическую энергию и использовать для автономного электроснабжения слаботочных систем сельскохозяйственных предприятий. Для определения наиболее эффективных по получению электрической энергии термоэлектрических модулей была разработана экспериментальная установка ТЭГ. Перед разработкой конструкции ТЭГ были исследованы различные виды систем охлаждения, к которым относятся естественное и принудительное охлаждение, последнее оказалось наиболее эффективным в сравнении с естественным охлаждением. На разработанной модели ТЭГ с комбинированной системой охлаждения, которая включает в себя принудительную и естественную систему охлаждения, были сняты экспериментальные данные напряжения в зависимости от изменения температуры горячей воды в теплообменнике с нагреваемой стороны термоэлектрического модуля. Наибольший энергетический эффект разрабатываемой конструкции будет наблюдаться только при использовании принудительной системы охлаждения модулей. В процессе опытов проводились исследования на различных термоэлектрических модулях на способность получения термо-ЭДС, и был подобран наиболее подходящий термоэлектрический модуль для разработанной конструкции ТЭГ. По результатам работы установлено, что предложенную конструкцию ТЭГ для автономного энергоснабжения слаботочных систем сельскохозяйственных предприятий, с учетом дальнейших доработок, можно использовать в качестве автономного источника энергии.

*Ключевые слова:* термоэлектрический генератор, термоэлектричество, система охлаждения, уходящие газы, слаботочные системы.

#### **Development of a thermoelectric generator for low-current systems of agricultural enterprises (p. 490–499)**

**F. F. Khabirov, V. S. Vokhmin**

Modern scientific and technological solutions in the agro-industrial complex (AIC) open up wide opportunities for improving the energy efficiency of the industry. A particularly popular autonomous source of energy can be a thermoelectric generator (TEG), which operates from heat losses in heating networks, in chimneys, etc. The TEG consists of thermoelectric modules, the number of which depends on the required output voltage, it is very compact and has no rotating parts. In this regard, this paper compares the technical characteristics presented by the manufacturer of mass-produced thermoelectric modules that will utilize the heat losses of heat engineering equipment, including heat losses with exhaust gases at AIC for autonomous power supply of low-current systems of agricultural enterprises. The basis of the work is the premise that the heat that is obtained from the combustion of fuel with flue gases is lost in the environment around us, but nevertheless, these heat losses can be converted into electrical energy and used for autonomous power supply of low-current systems of agricultural enterprises. To determine the most efficient thermoelectric modules in terms of generating electrical energy, an experimental TEG facility was developed. Before developing the TEG design, various types of cooling systems were studied, which include natural and forced cooling, The forced cooling is the most effective in comparison with natural cooling. On the developed TEG model with a combined cooling system, which includes a forced and natural cooling system, experimental voltage data were taken depending on the change in the temperature of hot water in the heat exchanger on the heated side of the thermoelectric module. The greatest energy effect of the developed design will be observed only when using a forced cooling system for the modules. During the experiments, studies were carried out on various thermoelectric modules for the ability to obtain thermo-EMF (electromotive force), and the most suitable thermoelectric module for the developed TEG design was selected. Based on the results of the work, it was found that the proposed TEG design for autonomous power supply of low-current systems of agricultural enterprises, subject to further improvements, can be used as an autonomous energy source.

*Keywords:* thermoelectric generator, thermoelectricity, cooling system, flue gases, low-current systems.

УДК 619:614.31:637.54

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-500-503

**К вопросу обоснования ветеринарно-санитарного производственного контроля при переработке цесарок (с. 500–503)**

**С. С. Козак, С. П. Степанова, Ю. А. Козак, Е. С. Баранович**

Птицеводство как отрасль активно развивается, в том числе за счет создания новых кроссов и разведения новых видов птицы. К традиционно используемому мясному сырью последние годы добавилось производство различных экзотических животных и птиц. Все чаще на рынках реализуются тушки птицы, которую раньше использовали только в личных пищевых целях. В этом плане определенный интерес могут представлять цесарки. Цесарка – стадная птица, имеет некоторые биологические особенности – они очень пугливы, подвижны. По сравнению с курицей у цесарок более развита грудная мышечная ткань и хорошо ножные мышцы. Мясо цесарок по сравнению с мясом кур содержит больше сухих веществ и белка и по химическому составу близко к индюшину мясу. По сравнению с домашней птицей (куры и индейки) цесарки более выносливы и неприхотливы при выращивании. В настоящее время интенсивно развиваются хозяйства по разведению цесарок как одного из видов продуктивной птицы. Мясо цесарок как продукт для здорового питания приобретает все большую популярность у потребителей. Большая часть публикаций зарубежных и отечественных исследователей в сфере продуктивного цесарководства как сельскохозяйственной отрасли касалась в основном вопросов выращивания, разведения, содержания, кормления, профилактики заболеваний цесарок. В то же время литературных данных о ветеринарно-санитарной экспертизе (ВСЭ) при переработке цесарок как отдельного вида птицы в литературе крайне мало. Хорошо организованная ВСЭ, основанная на современных научных данных, имеет важнейшее значение в обеспечении производства безопасной птицепродукции. Для этого требуется научно обоснованная ВСЭ продуктов убой отдельных видов птицы, что актуально и для цесарок.

*Ключевые слова:* цесарки, особенности, ветеринарный осмотр, ветеринарно-санитарная экспертиза.

**To the question of justification of veterinary and sanitary production control during processing of guinea fowl (p. 500–503)**

**S. S. Kozak, S. P. Stepanova, Yu. A. Kozak, E. S. Baranovich**

Poultry as an industry is actively developing, including through the creation of new crosses and the breeding of new species of poultry. The production of various exotic animals and birds has been added to the traditionally used meat raw materials in recent years. Increasingly, poultry carcasses are being sold in the markets, which were previously used only for personal food purposes. In this regard, guinea fowl may be of particular interest. Guinea fowl is a herd bird, has some biological features – they are very shy, mobile. Compared to chicken, guinea fowl have more developed thoracic muscle tissue and well leg muscles. Compared to chicken meat, guinea fowl meat contains more dry substances and protein and is close to turkey meat in chemical composition. Compared to poultry (chickens and turkeys), guinea fowl are more hardy and unpretentious when grown. Currently, farms for breeding guinea fowl as one of the types of productive birds are intensively developing. Guinea fowl meat as a healthy food product is gaining popularity among consumers. Most of the publications of foreign and domestic researchers in the field of productive guinea fowl as an agricultural industry concerned mainly issues of cultivation, breeding, maintenance, feeding, preventing of guinea fowl diseases. At the same time, there is very little literary data on veterinary and sanitary examination (VSE) when processing guinea fowl as a separate species of bird in the literature. A well-organized VSE, based on modern scientific evidence, is essential in ensuring the production of safe poultry products. This requires a scientifically based VSE of slaughter products of certain species of poultry, which is also relevant for guinea fowl.

*Keywords:* guinea fowl, features, veterinary examination, veterinary and sanitary examination.

### **Экономическая эффективность ветеринарного обслуживания птицефабрик мясного направления (с. 504–508)**

**И. Н. Никитин, Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов, В. В. Журавель**

Представлены данные по определению экономической эффективности ветеринарного обслуживания птицефабрик мясного направления с различной системой содержания: клеточной и напольной. Стоимость продукции, полученной трудом ветеринарных работников, рассчитывали с учетом повышающего коэффициента, который принимали для ветеринарных врачей равным 2, ветеринарных фельдшеров и лаборантов – 1,7, ветеринарного санитаря – 1,5, дезинфектора – 1, средний повышающий коэффициент рассчитывали пропорционально ставкам ветеринарных работников в штатном расписании. Количество полученной продукции обусловлено сохранностью поголовья и приростом живой массы. Разница значений показателей по сохранности птицы на разных предприятиях была незначительной и составляла 1,88%, среднесуточного прироста живой массы – 8,62%. На птицефабриках с клеточным содержанием цыплят-бройлеров объемы получаемой продукции отличались между собой в пределах 9,63–9,37%. Средняя живая масса цыплят-бройлеров при снятии с откорма составляла от 2,65 до 2,87 кг, разница в значениях убойного выхода мяса была незначительной, величина показателя на разных птицефабриках составляла 73,33–74,65%. Установлена высокая прямая связь между количеством произведенной продукции (мяса птицы) и средним поголовьем суточных цыплят ( $r = 0,99$ ). При напольном содержании цыплят-бройлеров отмечается увеличение затрат на ветеринарное обслуживание в 2,87–3,2 раза, в сравнении с клеточным содержанием, в условиях которых они отличаются на 11,02%. Между экономическим эффектом и средним поголовьем суточных цыплят, полученным мясом птицы установлена высокая прямая связь:  $r = 0,93$  и  $r = 0,95$ . Ветеринарное обслуживание птицефабрик мясного направления продуктивности обусловило экономическую эффективность на один рубль затрат в пределах от 0,52 до 0,82 руб.

*Ключевые слова:* птицеводство, цыплята-бройлеры, ветеринарное обслуживание, стоимость продукции, экономический эффект, затраты на ветеринарное обслуживание, экономическая эффективность на один рубль затрат.

### **Cost-effectiveness of veterinary services for meat poultry farms (p. 504–508)**

**I. N. Nikitin, N. A. Zhuravel, A. V. Miftakhutdinov, V. V. Zhuravel**

The data on the determination of the economic efficiency of veterinary care for meat-producing poultry farms with different keeping systems: cage and floor are presented. The cost of products obtained by the labor of veterinary workers was calculated taking into account the multiplying factor, which was taken equal to 2 for veterinarians, 1.7 for veterinary paramedics and laboratory assistants, 1.5 for a veterinary orderly, and 1 for a disinfectant, the average multiplying factor was calculated in proportion to the rates of veterinary workers in the staffing table. The number of products obtained is determined by the safety of the livestock and the increase in live weight. The difference in the values of indicators for the safety of poultry at different enterprises was insignificant and amounted to 1.88%, the average daily gain in live weight was 8.62%. At poultry farms with cage keeping of broiler chickens, the volumes of products obtained differed from each other within 9.63–9.37%. The average live weight of broiler chickens when removed from fattening ranged from 2.65 to 2.87 kg, the difference in the values of slaughter meat yield was insignificant, the value of the indicator at different poultry farms was 73.33–74.65%. A high direct relationship was established between the amount of produced products (poultry meat) and the average number of day-old chicks ( $r = 0.99$ ). With the floor content of broiler chickens, an increase in the cost of veterinary care by 2.87–3.2 times is noted, in comparison with the cage content, in which conditions they differ by 11.02%. A high direct relationship was established between the economic effect and the average number of day-old chicks obtained from poultry meat:  $r = 0.93$  and  $r = 0.95$ . Veterinary services for poultry meat production led to economic efficiency per ruble of costs in the range from 0.52 to 0.82 rubles.

*Keywords:* poultry farming, broiler chickens, veterinary care, product cost, economic effect, veterinary care costs, economic efficiency per ruble of costs.

УДК 619:616.1/4:631.14:636.5:338.14

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-509-514

### **Экономический ущерб, причиняемый болезнями на птицефабриках мясного направления (с. 509–514)**

**И. Н. Никитин, Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов, М. Б. Ребезов, С. П. Модель**

На основании статистических данных по заболеваемости и летальности цыплят-бройлеров шести площадок крупных птицефабрик мясного направления продуктивности (ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс»; АО «Уралбройлер»; АО «Тюменский бройлер»; ООО «Агрохолдинг «ЮРМА»; ООО «Равис – Птицефабрика Со-сновская» и ООО «Уральская мясная компания») проведено определение экономического ущерба, причиняемого болезнями незаразной этиологии цыплят-бройлеров. Максимальную летальность обуславливают болезни органов пищеварения и болезни, связанные с нарушением обмена веществ, уровень летальности при болезнях пищеварительной системы колебался в пределах 69,69%, при болезнях, связанных с нарушением обмена веществ, – в 32,4%. Наименьшая летальность цыплят-бройлеров установлена при асфиксии. На трех предприятиях общий фактический экономический ущерб был наиболее высоким в АО «Уралбройлер», ООО «Агрохолдинг «ЮРМА» и ООО «Уральская мясная компания», что было выше, чем на других предприятиях, в 1,34–4,12 раза. Общий экономический ущерб от незаразных болезней птиц составлял в пределах от 37,29 тыс. руб. (АО «Тюменский бройлер») до 153,6 тыс. руб. (АО «Уралбройлер»). Структура экономического ущерба от незаразных болезней птиц во всех базовых предприятиях имеет достаточно сходные показатели. На промышленных птицеводческих комплексах мясного направления продуктивности незаразные болезни обуславливают летальность птицы преимущественно за счет болезней органов пищеварения. Причиненный ими экономический ущерб на 100 тысяч голов птицы при производстве мяса составлял от 95,56 тыс. до 171,27 тыс. руб.

*Ключевые слова:* птицеводство, цыплята-бройлеры, незаразные болезни, фактический экономический ущерб, летальность.

### **Economic damage caused by diseases at poultry farms of the meat direction (p. 509–514)**

**I. N. Nikitin, N. A. Zhuravel, A. V. Miftakhutdinov, M. B. Rebezov, S. P. Model**

On the basis of statistical data on the incidence and mortality of broiler chickens of six sites of large meat-producing poultry farms (Magnitogorsk Poultry Complex LLC; Uralbroiler JSC; JSC Tyumen Broiler; LLC “Agroholding “YURMA”; Ravis – Sosnovskaya Poultry Farm LLC and Ural Meat Company LLC) determined the economic damage caused by diseases of non-different etiology of broiler chickens. The maximum mortality is caused by diseases of the digestive system and diseases associated with metabolic disorders, the mortality rate for diseases of the digestive system ranged from 69.69%, for diseases associated with metabolic disorders – 32.4%. The lowest mortality rate of broiler chickens was established for asphyxia. At three enterprises, the total actual economic damage was the highest in Uralbroiler JSC, Agroholding YURMA LLC and Ural Meat Company LLC, which was 1.34-4.12 times higher than at other enterprises. The total economic damage from non-communicable bird diseases ranged from 37.29 thousand rubles. (Tyumen Broiler JSC) up to 153.6 thousand rubles. (Uralbroiler JSC). The structure of economic damage from non-communicable bird diseases in all basic enterprises has fairly similar indicators. At industrial poultry complexes of the meat direction of productivity, non-contagious diseases determine the mortality rate of poultry mainly due to diseases of the digestive organs. The economic damage caused by them per 100 thousand poultry heads during meat production ranged from 95.56 thousand to 171.27 thousand rubles.

*Keywords:* poultry farming, broiler chickens, non-communicable diseases, actual economic damage, mortality.

### **Влияние молочной продуктивности свиноматок на скорость роста, развитие и сохранность поросят (с. 515–519)**

**А. И. Кузнецов, Ф. Г. Гизатуллина, Д. С. Брюханов, Н. П. Смолякова**

Для изучения влияния молочной продуктивности свиноматок на скорость роста, развитие и сохранность поросят под свиноматками крупной белой породы с разной молочной продуктивностью в начале второй лактации было создано 10 групп аналогичных помётов в каждом по 10 поросят. Исследования проводили в течение 222 дней в условиях свинофермы «Сибайское», Республика Башкортостан. Первая группа включала 5 свиноматок с высокой молокопродукцией – 255,2 кг молока за 45 суток лактации, вторая – 5 свиноматок с низкой молокопродукцией – 234,2 кг молока. Молокопродукцию определяли методом А.И. Кузнецова (1991). Было установлено, что в группе поросят, выращенных под высокомолочными свиноматками, напряженность роста оказалась больше в сравнении с животными, выращенными под свиноматками с низкой молокопродукцией. За весь период наблюдений интенсивность роста у них была на уровне 10 900,0%, в среднем за 1 сутки она составила 47,8%. Такая интенсивность роста обеспечила увеличение живой массы в среднем за сутки  $578,9 \pm 7,10$  г и достижение живого веса  $129,72 \pm 2,3$  кг. При этом на каждую кормящую матку в конце подсосного периода пришлось по 9,5 поросенка. В помётах, находившихся под матками с низкой молокопродукцией, напряженность роста оказалась меньше в сравнении с их сверстниками, выращенными под свиноматками с высокой молокопродукцией. За весь период наблюдений интенсивность роста установлена на уровне 9586,4%, что в расчете на 1 день составило 42,9%. Такая напряженность роста обеспечила увеличение живой массы в среднем за сутки  $525,8 \pm 11,3$  г, а массу тела  $-115,56 \pm 2,1$  кг. При этом сохранность составила 84,9%, что составило на каждую свиноматку по 8,5 поросенка. Эти параметры оказались меньше, чем у их сверстников, находившихся под матками с высокой молочной продуктивностью, соответственно на 12,7; 9,6, 9,9%.

*Ключевые слова:* масса тела, увеличение живой массы в среднем за сутки, сохранность, интенсивность роста, напряженность роста, подсосный период, период доращивания, период откорма.

### **Influence of milk productivity of sows on growth rate, development and safety of piglets (p. 515–519)**

**A. I. Kuznetsov, F. G. Gizatullina, D. S. Bryukhanov, N. P. Smolyakova**

To study the effect of milk productivity of sows on the growth rate, development and safety of piglets under sows of large white breed with different milk productivity at the beginning of the second lactation, 10 groups of similar litters were created in each of 10 piglets. The studies were carried out for 222 days in the conditions of the Sibayskoye pig farm, Republic of Bashkortostan. The first group included 5 sows with high milk production - 255.2 kg of milk per 45 days of lactation, the second - 5 sows with low milk production - 234.2 kg of milk. Milk production was determined by the method of A.I. Kuznetsov (1991). It was found that in the group of piglets raised under high-milk sows, the growth intensity turned out to be greater in comparison with animals raised under sows with low milk production. Over the entire observation period, their growth intensity was at the 10,900,0% level, on average over the 1 day it was 47.8%. This growth intensity ensured an average increase in live weight per day of  $578,9 \pm 7,10$  g and a living weight of  $129,72 \pm 2,3$  kg. At the same time, 9.5 piglets accounted for each feeding uterus at the end of the suction period. In litters located under the uterus with low milk production, the growth intensity turned out to be less in comparison with their peers raised under the sows with high milk production. Over the entire observation period, the growth rate was set at 9586.4%, which was 42.9% per 1 day. This growth intensity ensured an average increase in live weight per day of  $525,8 \pm 11,3$  g, and body weight of  $115,56 \pm 2,1$  kg. At the same time, the safety rate was 84.9%, which amounted to 8.5 pigs for each sow. These parameters turned out to be less than those of their peers who were under the uterus with high milk productivity, respectively, by 12.7; 9.6, 9.9%.

*Keywords:* body weight, live weight increase on average per day, safety, growth intensity, growth tension, suction period, growth period, fattening period.

УДК 619:616.155.194:636.4

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-520-524

**Лечение и профилактика алиментарной анемии поросят при дефиците в кормовом рационе железа, кобальта и меди (с. 520–524)**

**А. И. Кузнецов, Н. П. Смолякова, М. Я. Гордеева, В. В. Давыденко**

В работе проведены исследования лечения и профилактики алиментарной анемии поросят с применением препарата ферроглюкина-75 в условиях свиноводческой фермы при дефиците в кормовом рационе железа, кобальта и меди. Установлено, что однократное внутримышечное введение ферроглюкина-75 на 4-е сутки жизни в дозе 3 мл к дню отъема животных от матерей повышает показатель гематокрита на 15,2, количества эритроцитов – 5,7, содержания гемоглобина – 8,6, цветного показателя – 2,3, живую массу – 25,7, сохранность – 27,3%, относительно величин таких показателей у животных без применения препарата. Однако однократное применение не снимает полностью симптомы алиментарной анемии. Двукратное введение ферроглюкина-75 на 4-е и 15-е сутки жизни и выпаивание с питьевой водой микроэлементов по прописи: 2,5 г сернокислого железа, 1,5 г сернокислой меди и 1 г хлористого кобальта из расчета на 1 л воды повышает показатель гематокрита на 11,5, количества эритроцитов – 20,3, содержания гемоглобина – 11,8, цветного показателя – 19,4, живую массу – 14,1, сохранность – 10,1% по сравнению с величинами показателей при однократном введении ферроглюкина-75 без применения микроэлементов и снимает клиническое проявление алиментарной анемии.

*Ключевые слова:* поросята, алиментарная анемия, лечение, профилактика, ферроглюкин-7, сернокислое железо, сернокислая медь, хлористый кобальт.

**Treatment and prevention of alimental anemia of piglets in deficiency in the feed diet of iron, cobalt and copper (p. 520–524)**

**A. I. Kuznetsov, N. P. Smolyakova, M. Ya. Gordeeva, V. V. Davydenko**

Studies of treatment and prevention of alimental anemia of piglets with the use of ferroglukin-75 in the conditions of a pig farm with a deficiency in the feed diet of iron, cobalt and copper were carried out in the work. It was established that a single intramuscular administration of ferroglucin-75 on the 4th day of life in a dose of 3 ml by the day of weaning animals from mothers increases the hematocrit index by 15.2, the number of red blood cells – 5.7, the content of hemoglobin – 8.6, the color index – 2.3, the living weight – 25.7, the safety – 27.3%, relative to the values of such indicators in animals without the use of the drug. However, single use does not completely relieve the symptoms of alimentary anemia. Double administration of ferroglucin-75 on the 4th and 15th days of life and evaporation of trace elements with drinking water according to the prescription: 2.5 g of iron sulfate, 1.5 g of copper sulfate and 1 g of cobalt chloride per 1 l of water increases the hematocrit index per 11.5, red blood cell count – 20.3, hemoglobin content – 11.8, color index – 19.4, live weight – 14.1, safety – 10.1% compared to the values of indicators with a single administration of ferroglukin-75 without the use of trace elements and relieves the clinical manifestation of alimental anemia.

*Keywords:* piglets, alimentary anemia, treatment, prevention, ferroglukin-7, iron sulfate, copper sulfate, cobalt chloride.

УДК 636.2:636.03:619

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-525-532

**Факторы формирования продуктивности и защитных свойств организма новорожденных телят: обзор (с. 525–532)**

**А. Н. Миронов, В. А. Плешков, Т. В. Зубова**

В статье рассматриваются основные факторы формирования продуктивных показателей и защитных свойств организма новорожденных телят. Целью данного обзора является определение основополагающих факторов,

способствующих формированию иммунной системы и резистентности телят, а также полноценному физиологическому развитию в ранний период онтогенеза молодняка крупного рогатого скота, что в дальнейшем будет способствовать меньшему количеству заболеваний, лучшей сохранности поголовья и более высокой продуктивности. Иммунологическая реактивность начинает свое формирование и развитие задолго до рождения, еще при нахождении плода в утробе. После рождения на этот показатель влияет достаточность получения теленком молозива, которая продлевает действие колострального иммунитета. Колостральный иммунитет помогает в работе гуморальных факторов, которые защищают теленка в раннем возрасте. Первые сутки после рождения теленка характеризуются формированием естественной резистентности организма, которая создается с помощью действия гуморальных факторов и потребляемого теленком молозива, в котором содержатся иммуноглобулины, или антитела, имеющиеся у матери. После попадания иммуноглобулинов в тонкую кишку они всасываются в кровь, насыщая организм пассивной иммунной устойчивостью, которая служит до формирования полноценного взрослого иммунитета у теленка. Благоприятным и полезным способом кормления для теленка служит естественное кормление из вымени. Температурные показатели и состав молозива сохраняются только при подсосном типе кормления. Кишечные инфекции при подсосном виде кормления возникают намного реже, чем при использовании других методов кормления. Молозивный и молочный периоды являются базовыми для процесса выращивания здоровых телят. Молозиво отвечает не только за формирование пассивного иммунитета у теленка, но и за дачу иммунного ответа при развитии активного иммунитета организма. По этой причине телята, лишенные потребления молозива, не имеют сильной иммунной системы и в дальнейшем своем росте и развитии в большинстве случаев уступают своим сверстникам, получавшим молозиво и молоко.

*Ключевые слова:* теленок, продуктивность, сохранность, иммунитет, резистентность, молозиво, иммуноглобулины.

### **Factors for the formation of productivity and protective properties of the body of newborn calves: overview (p. 525–532)**

**A. N. Mironov, V. A. Pleshkov, T. V. Zubova**

The article considers the main factors for the formation of productive indicators and protective properties of the body of newborn calves. The purpose of this review is to identify the fundamental factors contributing to the formation of the immune system and calf resistance, as well as the full physiological development during the early period of ontogenesis of young cattle, which will further contribute to fewer diseases, better preservation of livestock and higher productivity. Immunological reactivity begins its formation and development long before birth, even when the fetus is in the womb. After birth, this indicator is influenced by the sufficiency of the calf to obtain colostrum, which prolongs the effect of colostrum immunity. Colostrum immunity helps in the work of humoral factors that protect the calf at an early age. The first day after the birth of the calf is characterized by the formation of natural resistance of the body, which is created by the action of humoral factors and the colostrum consumed by the calf, which contains immunoglobulins, or antibodies available in the mother. After immunoglobulins enter the small intestine, they are absorbed into the blood, saturating the body with passive immune resistance, which serves until the formation of full-fledged adult immunity in the calf. A favorable and useful feeding method for a calf is natural feeding from udder. Temperature indicators and colostrum composition are preserved only in the subsea type of feeding. Intestinal infections in the suction form of feeding occur much less often than when using other feeding methods. The colostrum and milky periods are basic to the process of growing healthy calves. Colostrum is responsible not only for the formation of passive immunity in the calf, but also for the delivery of an immune response in the development of active immunity of the body. For this reason, calves deprived of colostrum consumption do not have a strong immune system and in their further growth and development in most cases are inferior to their peers who received colostrum and milk.

*Keywords:* calf, productivity, safety, immunity, resistance, colostrum, immunoglobulins.

УДК 664.66.019:612.014.482

DOI: 10.55934/2587-8824-2022-29-4-533-538

**Влияние ионизирующего облучения пшеничной муки  
на развитие картофельной болезни хлеба (с. 533–538)**

**А. С. Марков, И. Ю. Сергеева, Е. В. Назимова, А. С. Романов**

Технологии радиационной обработки пищевых продуктов для сохранения их от порчи, и прежде всего от микробиологической, находят все большее промышленное применение. Целью исследований было оценить влияние обработки ионизирующим излучением пшеничной муки на развитие картофельной болезни хлеба (КБХ), которая вызывается микроорганизмами *B. Subtilis* и представляет собой значительную проблему при использовании такой муки. Использовали образцы муки, искусственно зараженные *B. Subtilis*, облучение которых проводили на гамма-установке «РХМ-У-20» с фактической дозой 4,0, 7,9, 11,9 и 15,8 кГр. В образцах муки определяли микробиологические показатели бактериологическими методами. Признаки КБХ – методом пробной лабораторной выпечки с оценкой степени ее развития через 24–96 часов выдержки по предложенной 10-балльной органолептической шкале. При дозах облучения до 7,9 кГр наблюдалось повышение показателя КМАФАНМ, а при дальнейшем увеличении дозы – снижение, которое при 15,8 кГр составило 15 раз по отношению к контролю. Количество *B. Subtilis* во всех образцах было менее 10 КОЕ/г. Отсутствие признаков КБХ не наблюдалось у образцов с дозой облучения выше 11,9 и 15,8 кГр, но только при выдержке хлеба до 24 и до 48 часов соответственно. Скорость развития признаков КБХ монотонно уменьшалась с увеличением дозы облучения. В отличие от показателя КМАФАНМ, усиление проявления КБХ при малых дозах облучения не выявлено. Уточнение практических рекомендаций по дозам облучения муки для предотвращения КБХ требуются дополнительные исследования над образцами с естественным уровнем содержания ее возбудителей.

*Ключевые слова:* облучение, пшеничная мука, технологические свойства, картофельная болезнь.

**Influence of ionizing irradiation of wheat flour on the development of potato bread disease (p. 533–538)**

**A. S. Markov, I. Yu. Sergeeva, E. V. Nazimova, A. S. Romanov**

Technologies for radiation processing of food products to preserve them from spoilage, and above all from microbiological, are finding increasing industrial application. The aim of the studies was to assess the effect of ionizing radiation treatment of wheat flour on the development of potato bread disease (CBD), which is caused by *B. Subtilis* microorganisms and is a significant problem in the use of such flour. Samples of flour artificially infected with *B. Subtilis* were used, irradiation of which was carried out on a gamma-ray “RKhM-Y-20” at an actual dose of 4.0, 7.9, 11.9 and 15.8 kGy. Microbiological parameters were determined in flour samples by bacteriological methods. Signs of BSC – by the test laboratory baking method with an assessment of the degree of its development after 24-96 hours of exposure according to the proposed 10-point organoleptic scale. At irradiation doses up to 7.9 kGy, an increase in CMAFANM was observed, and at a further increase in the dose, a decrease was observed, which at 15.8 kGy was 15 times in relation to the control. The amount of *B. Subtilis* in all samples was less than 10 cfu/g. The absence of signs of BSC was not observed in samples with a dose of radiation above 11.9 and 15.8 kGy, but only when the bread was aged up to 24 and up to 48 hours, respectively. The rate of development of signs of BSC monotonously decreased with an increase in radiation dose. Unlike KMAFANM, no increase in the manifestation of BSC at low doses of radiation was detected. Clarification of practical recommendations on the doses of flour exposure to prevent BSC requires additional studies on samples with a natural level of its pathogens.

*Keywords:* irradiation, wheat flour, technological properties, potato disease.