

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗЕРНОСУШИЛКИ СО СПИРАЛЬНЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ

**Долгов Владимир Иванович**, аспирант кафедры «Агротехнологии, машины и безопасность жизнедеятельности»

**Курдюмов Владимир Иванович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Агротехнологии, машины и безопасность жизнедеятельности»

**Павлушин Андрей Александрович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Агротехнологии, машины и безопасность жизнедеятельности»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, дом 1; тел.: 89050359200; e-mail: [andrejpavlu@yandex.ru](mailto:andrejpavlu@yandex.ru)

Ключевые слова: зерно, движение, рабочий орган, параметры, конструкция, спираль Архимеда  
Сушка зерна - сложный и ответственный процесс, от результатов которого зависит сохранность полученного урожая. По результатам проведённого анализа существующих конструкций зерносушилок нами выявлено, что они в основном предназначены для сушки продовольственного зерна. Для сушки зерна на селекционные цели в существующих зерносушилках необходимо осуществлять значительные трансформации в их режимных и конструктивных параметрах. Всё это приводит к необоснованным увеличениям сроков обработки зерна и себестоимости процесса теплового воздействия. Нами предложена новая запатентованная конструкция селекционной зерносушилки. Отличием предлагаемого средства механизации является выполнение транспортирующего рабочего органа в виде плоской пружины, на которой установлена жёстко связанная с ней и снабжённая приводом перфорированная пластина круглой формы. Нагревательный элемент располагают под транспортирующим рабочим органом и выполняют в виде перфорированного плоского кольца, в отверстиях которого устанавливают втулки, выполненные из теплоизолирующего материала. Вентилятор соединяют воздуховодом с перфорацией нагревательного элемента. Целью проводимых исследований стало теоретическое обоснование параметров разрабатываемого средства механизации. В результате проведённых исследований выявлено влияние градиента температуры в зависимости от толщины слоя высушиваемого зерна. В частности, обосновано, что при контактном способе подвода теплоты нагрев зернового слоя толщиной, превосходящей толщину единичного слоя, протекает медленно, хотя значение коэффициента теплопередачи в данном случае превосходит значение аналогичного показателя при конвективной сушке. Это и предопределяет эффективность применения контактного способа передачи теплоты при сушке зерна в единичном слое. Важным фактором при этом является необходимость осуществления постоянного движения и перемешивания зернового слоя, чтобы избежать локальных перегревов зерна, находящегося в непосредственном контакте с греющей поверхностью.

THEORETICAL SUBSTANTIATION OF THE GRAIN DRYER WITH A SPIRAL WORKING ELEMENT

**Dolgov V.I., Kurdyumov V.I., Pavlushin A.A.**

**FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Noviy Venets Boulevard, 1; tel.: 89050359200; e-mail: [andrejpavlu@yandex.ru](mailto:andrejpavlu@yandex.ru).**

Key words: grain, movement, working element, parameters, construction, Archimedes' spiral.

Grain drying is a complex and essential process, the safety of crop depends on the results of that process. Based on the results of the analysis of existing designs of grain dryers, we found that they mainly aim at drying food grain. For grain drying for selection purposes, it is necessary to carry out significant transformations in their regime and design parameters of existing grain dryers. It leads to unreasonable increase in time of grain treatment and cost of heat treatment process. We have proposed a new patented design of a selection grain dryer. The difference of the proposed means of mechanization is the transporting working element in the form of a flat spring which has a perforated plate of a circular shape and equipped with a drive rigidly connected to it. The heating element is placed under the transporting working element and is made in the form of a perforated flat ring, the holes of which have bushings made of heat-insulating material. The fan is connected by an air duct to the perforation of the heating element. The aim of the research was the theoretical substantiation of the parameters of the devised means of mechanization. As a result of the research, the influence of the temperature gradient which depends on the thickness of the dried grain was detected. In particular, it was justified that, in the contact method of heat supplying, the heating of a grain layer thicker than the thickness of a single layer goes slowly, although the value of the heat transfer coefficient in this case exceeds the value of a similar parameter for convective drying. This predetermines the effectiveness of application of the contact method of heat transfer when drying grain in a single layer. An important factor is the need for constant movement and mixing of the grain layer to avoid local overheating of the grain, which is in direct contact with the heating surface.

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИЛЫ, ТРЕБУЕМОЙ НА ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ГРЕБНЕВОЙ СЕЯЛКИ

**Зыкин Евгений Сергеевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Агротехнологии, машины и безопасность жизнедеятельности»

Курдюмов Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Агротехнологии, машины и безопасность жизнедеятельности»

Смирнов Алексей Сергеевич, студент инженерного факультета ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ 432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-95; e-mail: evg-zykin@yandex.ru

Ключевые слова: энергосбережение, энергия, технология, почва, растениеводство, возделывание. Разработана гребневая сеялка, на каждой секции которой установлены лапа-сошник, рабочие органы с плоскими дисками и каток-гребнеобразователь. Применение гребневой сеялки позволяет одновременно выполнить предпосевную подготовку почвы под посев, высев семян, образование над высеянными семенами бугорка почвы, уплотнение бугорка почвы с трех сторон, а также окончательное формирование гребня почвы требуемых размеров и плотности почвы в нем. В статье рассмотрен процесс формирования гребня почвы рабочими органами гребневой сеялки, а также теоретически обоснована сила, требуемая на перемещение гребневой сеялки с агротехнически заданной скоростью. В процессе теоретических исследований выявлено, что при движении гребневой сеялки по полю на ее опорно-приводные колеса действует дополнительная вертикальная нагрузка - вес рамы, установленные на раме семенные бункеры и высевальные аппараты, а каждая посевная секция в процессе прямолинейного движения гребневой сеялки работает в «плавающем» режиме. Следовательно, вес посевной секции с установленными на ней рабочими органами на опорно-приводные колеса гребневой сеялки существенного влияния не оказывает, и им можно пренебречь. Вес грядиля посевной секции с установленным на нем комплектом рабочих органов действует на опорное колесо посевной секции, а рыхление почвы лапой-сошником и рабочими органами с плоскими дисками происходит без оборота пласта. Дополнительная вертикальная нагрузка, которая создается сжатием пружины катка-гребнеобразователя, равномерно распределяется на прикатывающие кольца и сферические диски. Теоретические изыскания процесса посева по энергосберегающей технологии позволили уточнить, что сила, требуемая на перемещение сеялки с агротехнически заданной скоростью, зависит от веса рамы сеялки и ее секций, глубины погружения в почву рабочих органов сеялки, геометрических параметров колес, рабочих органов и также физико-механических свойств почвы.

THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE FORCE REQUIRED FOR THE MOVEMENT OF THE RIDGE-SEEDER

Zykin E.S., Kurdyumov V.I., Smirnov A.S.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Novyy Venets Boulevard, 1; tel.: 8 (8422) 55-95-95; e-mail: evg-zykin@yandex.ru

Key words: energy saving, energy, technology, soil, crop production, cultivation

We devised a ridge seeder, each section of which has a shovel colter, working tools with flat discs and a ridge-roller. The application of a ridge seeder allows simultaneous pre-sowing soil preparation, seeding, formation of soil hillock over the seeds, compaction of the hillock from three sides, and also final formation of the soil ridge of the required size and density. The article deals with the formation of the soil ridge with the working tools of the ridge seeder, the force required to move the ridge seeder at the agrotechnical speed is also theoretically justified. It was revealed in the course of theoretical studies that when the ridge seeder is moving along the field, additional vertical load acts upon its supporting and driving wheels which is the weight of the frame, the seed hoppers and sowing units installed on the frame, each seed section works in a "floating" mode in the process of linear movement of the seeder. Consequently, the weight of the seed section with the working elements mounted on it does not have a significant effect on the supporting and driving wheels of the ridge seeder and can be neglected. The weight of the seeding section beam with a set of working elements mounted on it acts on the support wheel of the seeding section, and soil loosening with the shovel colter and the working tools with flat discs comes without seam turning. Additional vertical load, which is created by compression of the ridge - roller spring, is evenly distributed over the packing rings and spherical disks. Theoretical studies of the sowing process using energy-saving technology made it possible to specify that the force required to move the seeder at an agronomically given rate depends on the weight of the seeder frame and its sections, the depth of immersion of the working tools in the soil, the geometric parameters of the wheels, the working elements and also the physical and mechanical soil properties.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБОСНОВАНИЮ НЕРАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДА ВОДЫ ПО ВЫСОТЕ ЗАГРУЗКИ ФИЛЬТРА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПЕРФОРИРОВАННОЙ ТРУБОЙ

Саитов Виктор Ефимович, доктор технических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела механизации

Котюков Анатолий Борисович, аспирант отдела механизации ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока» 610007, г. Киров, ул. Ленина, 166а; тел.: 89123320494; e-mail: vicsait-valita@e-kirov.ru

Ключевые слова: сельское хозяйство, животноводство, конструкции фильтров, очистка воды, фильтрующая загрузка, потери напора.

Улучшение состояния животноводства является приоритетной задачей развития сельскохозяйственного производства Российской Федерации. Развитие животноводства в определенной степени зависит от применения чистой питьевой воды. Использование для поения животных и птиц

загрязненной воды ведет к накоплению в мясе, молоке и яйцах вредных и ядовитых веществ. Употребление такой продукции людьми значительно влияет на их здоровье, ведет к различным болезням и сокращению длительности жизни. Для фильтрации воды от различных примесей применяют фильтры. В технологической линии водоподготовки животноводческих комплексов в основном применяют фильтры, у которых центральная отводящая труба имеет отверстия в виде щелей. По высоте фильтра ширина данных отверстий не изменяется. Выдвинута гипотеза о существовании неравномерного распределения расхода воды в данной конструкции фильтра по высоте материала, которая приводит к снижению эффективности работы. Теоретические расчеты численным методом по распределению гидравлических потерь по путям прохождения воды подтвердили гипотезу о неравномерном распределении расхода воды по высоте материала фильтрующей загрузки. С учетом изложенного выше для устранения данной неравномерности предложены конструкции фильтров, в которых необходимо использовать неравномерную плотность материала фильтрующей загрузки, либо выполнить центральную отводящую трубу с отверстиями, увеличивающимися по диаметру от низа к верху трубы, либо применить встроенный дополнительный вертикальный металлический цилиндр. Предложено для исследований данных конструкций фильтров использовать наименее трудоемкий метод электрогидродинамических аналогий (ЭГДА).

THEORETICAL RESEARCH ON SUBSTANTIATION OF DISTRIBUTION UNIFORMITY OF WATER CONSUMPTION ALONG THE HEIGHT OF FILTER WITH CENTRAL SLOTTED PIPE

Saitov V. E., Kotyukov A.B.

FSBSISRIA of the North-East 610007, Kirov, Lenin st, 166a; tel: 89123320494; e-mail: vicsait-valita@e-kirov.ru

Key words: agriculture, animal breeding, filter designs, water purification, filtering load, pressure loss.

Improvement of the animal breeding sector is a priority task for the development of agricultural production of the Russian Federation. The development of livestock production depends on the usage of clean drinking water to a certain extent. Usage of polluted water for drinking of animals and birds leads to the accumulation of harmful and poisonous substances in meat, milk and eggs. Eating of such products by people significantly affects their health, leads to various illnesses and shortens life duration. To filter water from various impurities filters are used. In the technological line of water purification of livestock complexes, mainly, filters with central slotted pipe are used. The width of the holes does not change along the height of the filter. A hypothesis has been put forward that there is uneven distribution of water flow in a given filter design along the height of the material, which leads to a decrease in the efficiency of work. Theoretical calculations with the numerical method on the distribution of hydraulic losses along the water flow confirmed the hypothesis of uneven distribution of water flow along the height of the material of the filtering load. Taking into account the above mentioned facts, in order to eliminate this unevenness, filter designs are proposed where it is necessary to use the uneven density of the material of the filtering load either to make the central slotted pipe with holes increasing in diameter from the bottom to the top of the pipe or to use an integrated additional vertical metal cylinder. It has been proposed to use the least labor-consuming method of electrohydrodynamic analogies (EHDD) to study these filter designs.

## НАВЕДЕННАЯ ЭДС - КРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ МИНИМАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ПОРШНЕВОГО ДВС

Уханов Денис Александрович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Тракторы, автомобили и теплоэнергетика»

Уханов Александр Петрович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Тракторы, автомобили и теплоэнергетика»

Перов Вадим Аркадьевич, аспирант кафедры «Тракторы, автомобили и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30; тел. 88412628517, e-mail: penz\_gau@mail.ru

Ключевые слова: поршневой двигатель внутреннего сгорания, безнагрузочный режим, частота вращения коленчатого вала, наведенная электродвижущая сила.

Статья посвящена решению проблемы, связанной с работой поршневых ДВС на малых оборотах типового безнагрузочного режима при остановках и стоянках автотранспортных средств с работающим двигателем. Типовой безнагрузочный режим является одним из самых неэкономичных режимов двигателя, так как на этом режиме автотранспортное средство стоит, двигатель работает и расходует топливо, а полезная работа не выполняется. Для решения этой проблемы разработан способ работы ДВС на минимальной частоте вращения коленчатого вала экспериментального безнагрузочного режима, основанный на создании периодически повторяющихся циклов, состоящих из чередующихся тактов полного отключения подачи топлива и последующего её включения на уровне, обеспечивающий наиболее экономичное протекание рабочего процесса двигателя. Этот способ позволяет снизить нижний предел минимальной частоты вращения коленчатого вала и, как следствие, часовой расход топлива по сравнению с работой двигателя на типовом режиме. Допустимая минимальная частота вращения коленчатого вала, при которой обеспечивается нормальный смазочный режим в сопряжениях поршневого ДВС, определялась по величине наведенной суммарной ЭДС.

## INDUCED ELECTROMOTIVE FORCE (EMF) AS CRITERIAL INDICATOR OF MINIMUM ROTATION RATE OF PISTON ENGINE CRANKSHAFT

**Ukhanov D.A., Ukhanov A.P., Perov V.A.**

**FSBEI HE Penza SAU 440014, Penza, Botanicheskaya st., 30; tel.: 88412628517, e-mail: penz\_gau@mail.ru**

*Key words: piston internal combustion engine, load-free mode, crankshaft rotation rate, induced electromotive force.*

*The article is devoted to the solution of the problem related to the operation of piston internal combustion engines at low rotation rates of a typical load-free mode during stops and parking of vehicles with a working engine. A typical load-free mode is one of the most costly engine modes, as the vehicle is not moving, the engine is running and consuming fuel, and useful work is not being performed. To solve this problem, a method has been developed for operating an internal combustion engine at a minimum rotation rate of the crankshaft of experimental load-free mode, based on recurrent cycles. They consist of alternating cycles of complete cut-off of the fuel supply and its subsequent activation at a level that ensures the most economical flow of the engine working process. This method allows to decrease the lower limit of crankshaft minimum rotation rate and, consequently, the hourly fuel consumption in comparison with the engine operation in standard mode. The acceptable crankshaft minimum rotation rate, at which normal lubrication conditions in the engine are ensured, was determined by induced total electromotive force parameter.*

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Захарова Дарья Александровна, аспирант кафедры «Почвоведение, агрохимия и агроэкология» Яшин Евгений Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Почвоведение, агрохимия и агроэкология»

Карпов Александр Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Почвоведение, агрохимия и агроэкология»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1;

тел.: 8(8422)25-95-68; e-mail: agroec@yandex.ru

**Ключевые слова:** яровая пшеница, экономическая эффективность, биоэнергетический коэффициент.

*В работе приведена экономическая и биоэнергетическая оценка технологий возделывания яровой пшеницы с применением серосодержащих удобрений для предпосевной обработки семян как в чистом виде, так и на фоне минерального удобрения. Производство зерна - относительно капиталоемкая отрасль. Его стабильное и эффективное развитие возможно в случае, когда уровень доходов от реализации зерна не только компенсирует затраты на возделывание зерновых и зернобобовых культур, но и обеспечивает номинальную величину прибыли, создающую основу экономической заинтересованности сельскохозяйственных товаропроизводителей. В случае применения удобрений важно понимать, насколько экономически оправданы затраты, связанные с их внесением.*

*Биоэнергетическая оценка эффективности технологий возделывания яровой пшеницы востребована не только вследствие возрастания стоимости энергоносителей, удобрений, средств защиты растений, сельскохозяйственной техники, но и объективности самого показателя (энергоёмкости), который не зависит от конъюнктуры рынка и характеризует совершенство развития средств, необходимых для осуществления технологических процессов. Экономическая оценка применения серосодержащих удобрений в технологии возделывания яровой пшеницы для предпосевной обработки посевного материала показала, что наиболее целесообразно применение сульфата аммония в дозе 15 кг/т семян. Данный агроприем способствует увеличению урожайности культуры до 2,77т/га, получение прибыли порядка 11,3 тыс. руб./га (при реализационной стоимости зерна не ниже 8 тыс. руб./т) при уровне рентабельности 104 %. Наиболее энергетически эффективными являлись технологии возделывания яровой пшеницы с проведением предпосевной обработки семян сульфатом аммония или сульфатом кальция (коэффициенты биоэнергетической эффективности - 2,64 и 2,57 соответственно).*

## ECONOMIC AND BIOENERGETIC EVALUATION OF SULFUR FERTILIZER APPLICATION WHEN CULTIVATING SPRING WHEAT

**Zakharova D.A., Yashin E.A., Karpov A.V.**

**FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Novyy Venets Boulevard, 1; tel.: 8 (8422) 25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru**

*Key words: spring wheat, economic efficiency, bioenergetic coefficient.*

*This paper provides economic and bioenergetic assessment of spring wheat cultivation technologies using sulfur-containing fertilizers for pre-sowing seed treatment both in pure form and in combination with mineral fertilizers. Grain production is a relatively capital-intensive industry. Its stable and effective development is possible when the level of sales income does not only compensate for the costs of grain and leguminous crop cultivation, but also provides a nominal profit that creates the basis of economic interest of agricultural producers. In the case of fertilizer application, it is important to understand to what extent the costs of fertilizer application are economically justified. Bioenergetic assessment of technology effectiveness of spring wheat cultivation is in demand not only because of the growing cost of energy resources, fertilizers, plant protection products, agricultural machinery but also the objectivity of the indicator (energy intensity), which does not depend on market conditions and characterizes development perfection of the means necessary for the implementation of*

technological processes . The economic evaluation of sulfur-containing fertilizer application in the technology of spring wheat cultivation for pre-sowing seed treatment showed that the most appropriate application of ammonium sulfate is in the dose of 15 kg /1 of seeds. This method promotes crop yield increase by 2,771/ ha, a profit of about 11,3 thousand rubles / ha (with a realization value of grain of not less than 8 thousand rubles per ton) with a profitability level of 104%. The most energy efficient technologies were spring wheat cultivation with pre-sowing seed treatment with ammonium sulfate or calcium sulphate (bioenergetic efficiency coefficients - 2,64 and 2,57, respectively).

## **УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО РАЗНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

Ивенин Валентин Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Земледелие и растениеводство»

Борисов Николай Андреевич, аспирант кафедры «Земледелие и растениеводство»

Выборов Дмитрий Сергеевич, магистрант кафедры «Земледелие и растениеводство» ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

603107, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 97; тел.: 8(831)462-63-77; e-mail: iveninvv@mail.ru

Ключевые слова: No-till, яровая пшеница, глифосат, зяблевая обработка почвы.

При возделывании яровой пшеницы в звене зерноотрава севооборота технологии ресурсосбережения, севооборот и способы обработки почвы на разных фонах внесения минеральных удобрений влияют на урожайность и экономическую эффективность возделывания. При анализе экономической эффективности возделывания яровой пшеницы следует отметить, что денежно-материальные затраты на 1 га минимальны как с внесением, так и без внесения минеральных удобрений по системе No-till (10,21 и 6,21 тыс. руб. на 1 га против 14,21 и 12,1 тыс. руб. на 1 га при традиционной зяблевой обработке). Даже при снижении урожайности яровой пшеницы по системе No-till (1,00-1,67 т/га против 1,75-1,84 т/га при традиционной зяблевой вспашке) рентабельность как с внесением минеральных удобрений (30,85 %), так и без внесения удобрений (28,82 %) по системе No-till выше, чем по традиционной зяблевой вспашке (3,59 и 14,66 % соответственно).

## **CROP YIELD AND ECONOMIC EFFICIENCY OF SPRING WHEAT CULTIVATED WITH DIFFERENT TECHNOLOGIES**

Ivenin V.V., Borisov N.A., Vyborov D.S.

FSBEI HE Nizhny Novgorod State Agricultural Academy 603107, Nizhny Novgorod, Gagarin Avenue, 97 Tel.: 8 (831) 462-63-77; e-mail: iveninvv@mail.ru

Key words: No - till, spring wheat, glyphosate, fall tillage.

Crop rotation and soil tillage in combination with application of different mineral fertilizers influence crop yield and economic cultivation efficiency when cultivating spring wheat as part of grain-grass crop rotation according to resource - saving technology. When analyzing economic efficiency of spring wheat cultivation, it should be noted that the costs per hectare are low, both with and without mineral fertilizer application in the No - till system (10.21 and 6.21 thousand rubles per 1 hectare) compare to (14.21 and 12.1 thousand rubles per 1 hectare) traditional fall tillage. Even in case of decrease of spring wheat yield in the No-till system (1.00-1.67t/ha) compared to (1.75-1.84t/ha) traditional fall tillage, profitability is 30.85 % (with fertilizer application), and 28.82% (without fertilizer application) higher in the No - till system, than in traditional fall tillage (3.59 and 14.66%, respectively).

## **КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ И ПУТЕВОЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Мухордова Мария Евгеньевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Трипутин Владимир Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Сибирский научноисследовательский институт сельского хозяйства

644012, г. Омск, проспект Королева, 28; тел.: (3812)77-61-44; e-mail: mteomsk@yandex.ru

Ключевые слова: тритикале озимая, компоненты продуктивности, корреляционный анализ, путевой анализ, прямой эффект.

В период 2014-2016 годов было проведено исследование по определению подходящих критериев для селекции озимой тритикале, влияющих на повышение урожайности в экологических условиях Омской области. В связи с этим к 15 генотипам озимой тритикале были применены корреляционный анализ

и анализ коэффициентов пути. Полевые испытания проводились на базе ФГБНУ «СибНИИСХ» г. Омска. Опыт был заложен в трех повторениях. Цель данного исследования заключалась в анализе парных корреляций и путевых коэффициентов по компонентам продуктивности озимой тритикале. Согласно результатам, соотношения между массой зерна растения и всеми его составляющими были значительными и позитивными (уровень значимости 95 %). Результаты анализа коэффициента пути обнаружили, что наибольшее прямое влияние на урожайность зерна оказала продуктивная кустистость ( $P_{14}=0,754$ ), тогда как прямой эффект числа зерен в колосе ( $P_{12}=0,381$ ) был положительным, но меньшей силы. Полученные результаты свидетельствуют о том, что первичными критериями отбора более высокой продуктивности зерна у озимой тритикале являются продуктивная кустистость и озерненность колоса.

## CORRELATION AND PATH ANALYSIS OF COMPONENTS OF WINTER TRITICLE PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF OMSK REGION

**Mukhordova M.E., Triputin V.M.**

**FSBSI Siberian Research Institute of Agriculture 644012, Omsk, Korolev av., 28 tel.: (3812) 77-61-44, e-mail:**

**mmeomsk@yandex.ru**

*Keywords: winter triticales, productivity components, correlation analysis, path analysis, direct effect*

*During the period of 2014-2016, a study was conducted to determine the appropriate criteria for winter triticales selection to increase crop yield in environmental conditions of Omsk Region. In this regard, 15 winter triticales genotypes were subjected to correlation analysis and path ratio analysis. Field tests were carried out on the basis of FSBSI Siberian Research Institute of Agriculture in Omsk. The experiment was laid in three repetitions. The purpose of this study was to analyze pair correlations and path coefficients for the productivity components of winter triticales. According to the results, the correlation between the grain weight and all its components was significant and positive (significance level 95%). The results of path ratio analysis revealed that the greatest direct effect on the grain yield had productive bushiness ( $P_4 = 0.754$ ), whereas the direct effect of the number of grains in the ear = 0.381) was positive, but less evident. The obtained results indicate that the primary criteria for selecting winter triticales grain of higher productivity are productive bushiness and ear grain content*

## ПЛАСТИЧНОСТЬ, СТАБИЛЬНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Николаев Петр Николаевич<sup>1</sup>, научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции ячменя  
Аниськов Николай Иванович<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Юсова Оксана Александровна<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией генетики, биохимии и физиологии растений

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр» (ФГБНУ «Омский АНЦ»)

644012, г. Омск-12, проспект Королева, 26; тел/факс: (3812) 77-68-87, 77-69-46; e-mail: nikolaevpetr@mail.ru

<sup>2</sup>Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова

190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42-44; e-mail: o.mitrofanova@vir.nw.ru

Ключевые слова: яровой ячмень, белок, урожайность, стабильность, пластичность, гомеостатичность.

Целью данной работы являлась оценка белковости зерна и адаптивного потенциала сортов ячменя селекции СибНИИСХ по основным статистическим параметрам за период с 2011 по 2016 гг.

Объектом исследований являлись сорта пленчатой формы - Сибирский Авангард (районирован в 2010 г.), Саша (2012 г.), Омский 90 (2000 г.), Омский 95 (2007 г.), Омский 96 (2008 г.), Омский 99 (2015 г.), Омский 100 (передан на ГСИ в 2014 г.), Подарок Сибири (передан на ГСИ в 2015 г.); голозерной формы - Омский голозерный 1 (районирован в 2004 г.), Омский голозерный 2 (2008 г.). Стандартом выступал сорт Омский 91 (2004 г.). Экспериментальная часть работы проведена на опытных полях ФГБНУ СибНИИСХ (южная лесостепь). В Омской области в среднем за период исследований белковость зерна составила 13,96 %. Повышенная белковость наблюдалась в 2012 и 2016 годах (17,64 и 14,69 %, при высоком индексе условий  $I_j = +3,84$  и  $+0,73$  соответственно). Для объективной оценки содержания белка в зерне рассчитаны: индекс экологической пластичности (ИЭП), коэффициент адаптивности (КА), устойчивость к стрессу ( $Y_{min}-Y_{max}$ ), компенсаторная способность ( $(Y_{min}+Y_{max})/2$ ), относительная стабильность ( $St^2$ ), коэффициент линейной регрессии ( $bi$ ), стабильность реакции сортов ( $\sigma_2d$ ) и уровень стабильности сорта (ПУСС). Методом ранжирования сортов по всем перечисленным параметрам выявлено, что наиболее адаптивными сортами для возделывания и получения высокобелкового зерна в условиях южной лесостепи Западной Сибири являются сорта

Омский голозерный 1, Омский голозерный 2, Саша, Омский 95, Подарок Сибири. Перечисленные сорта характеризуются меньшей суммой рангов (от 28 до 40) и являются наиболее адаптивными к условиям возделывания по содержанию белка в зерне.

## **PLASTICITY, STABILITY AND ADAPTABILITY OF GRAIN QUALITY OF SPRING BARLEY VARIETIES IN THE CONDITIONS OF OMSK REGION**

*Nikolaev P.N.<sup>1</sup>, Aniskov N.I.<sup>2</sup>, Yusova O.A.<sup>1</sup> <sup>1</sup> FSBSI Omsk Agrarian Scientific Center,*

*644012, Omsk-12, Korolev Avenue, 26,*

*Tel./fax: (3812) 77-68-87, 77-69-46, e-mail: nikolaevpetr@mail.ru <sup>2</sup> Federal Research Center All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilova,*

*190000, St. Petersburg, Bolshaya Moskaya st., 42-44, e-mail: o.mitrofanova@vir.nw.ru*

*Key words: spring barley, protein, yield, stability, plasticity, homeostasis.*

*The purpose of this work was to assess grain protein content and adaptive potential of barley varieties of SibSRIA selection for basic statistical parameters for the period from 2011 to 2016. The object of the research included the varieties of chaffy barley, such as, Sibirskiy Avangard (zoned in 2010), Sasha (2012), Omskiy 90 (2000), Omskiy 95 (2007), Omskiy 96 (2008), Omskiy 99 (2015), Omskiy 100 (at state variety testing since 2014), Podarok Sibiri (at state variety testing since 2015); of bare-grained barley, such as, Omskiy golozernyi 1 (zoned in 2004), Omskiy golozernyi 2 (2008). The standard was Omskiy 91 (2004). The experimental part of the work was carried out on the experimental fields of the FSBSI SibSRIA (southern forest-steppe). Protein content of grain was 13.96% in Omsk region, on average in the research period. Increased protein content was observed in 2012 and 2016 (17.64 and 14.69%, at a high index of conditions  $I_j = +3.84$  and  $+0.73$ , accordingly). For objective estimation of grain protein content the following parameters were calculated: index of ecological plasticity (IEP), coefficient of adaptability (CA), resistance to stress ( $Y_{mm} - Y_{mo}$ ), compensatory ability ( $(Y_b + V_{mo}) / 2$ ), relative stability ( $St^2$ ), the coefficient of linear regression (bi), the reaction stability of the varieties and the level of variety stability. The method of variety ranking for all listed parameters revealed that the most adaptive varieties for cultivation and production of high-protein grains in the southern forest-steppe of Western Siberia are Omskiy golozernyi 1, Omskiy golozernyi 2, Sasha, Omskiy 95, and Podarok Sibiri. The above varieties are characterized by a lower sum of ranks (from 28 to 40) and are the most adaptive to cultivation conditions of as far as grain protein content is concerned.*

## **ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И КРАТНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ**

Сульдин Дмитрий Анатольевич, аспирант кафедры «Технология и переработка сельскохозяйственной продукции»

Еряшев Александр Павлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технология и переработка сельскохозяйственной продукции»

Камалихин Владимир Евгеньевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технология и переработка сельскохозяйственной продукции»

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Аграрный институт

430904, Россия г. Саранск, п. Ялга; тел. раб.: 883422254179; e-mail: kafedratpprp@agro.mrsu.ru

Ключевые слова: регуляторы роста, гуминовые удобрения, облиственность, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, продуктивность фотосинтеза, чистая продуктивность фотосинтеза, урожайность зерна.

Повышение продуктивности процесса фотосинтеза возможно при абсолютном обеспечении надежной защиты листового аппарата растений от воздействия вредных биотических факторов. В ООО «Луньга» Ардатовского района Республики Мордовия в 2014-2016 годы был заложен двухфакторный полевой опыт по следующей схеме: Фактор А - сроки и кратность обработки регуляторами роста и гуминовыми удобрениями. 1.1 Обработка в фазе кущения. 1.2 Кущения + колошения. 1.3 Кущения + колошения + молочной спелости зерна. Фактор В - биопрепараты. 1.1 Без обработки - контроль. 1.2 Альбит. 1.3 Планриз. 1.4 Лигногумат. 1.5 Гумат калия. Цель исследований - научное обоснование получения высоких урожаев яровой пшеницы сорта Тулайковская 10 на основе сроков и кратности применения регуляторов роста и гуминовых удобрений. Результаты наших исследований свидетельствуют, что максимальная облиственность растений по сравнению с контролем была при опрыскивании в фазе кущения Планризом (27,5 %), Лигногуматом (26,6 %), Гуматом калия (25,4 %), в фазе кущения + колошения Лигногуматом (25,0 %) и трехкратном - Планризом (26,0 %). Наибольший фотосинтетический потенциал был сформирован при опрыскивании растений в фазе кущения Планризом (1,87 млн м<sup>2</sup> дн/га); одно-, дву-, трехкратном - Лигногуматом (1,79; 1,87; 1,90 млн м<sup>2</sup> дн/га); одно- и двукратном - Гуматом калия (1,81 и 1,88 млн м<sup>2</sup> дн/га). Максимальная урожайность зерна (3,12 т/га) была получена при опрыскивании растений в фазе кущения Планризом, в фазе кущения + колошения Гуматом калия (3,12 т/га) и трехкратном - Лигногуматом (3,06; 3,12 и 3,22 т/га).

## SPRING WHEAT DEPENDING ON TIME AND NUMBER OF APPLICATION OF GROWTH REGULATORS AND HUMIC FERTILIZERS

**Suldin D.A., Eryashev A.P., Kamalikhin V.E.**

**FSBEI HE "National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Agrarian Institute**

**Yalga v., Russia, tel.: 883422254179, e-mail: kafedratpprp@agro.mrsu.ru**

*Key words: growth regulators, humic fertilizers, leaf coverage, leaf surface area, photosynthetic potential, photosynthetic productivity, net productivity of photosynthesis, grain yield.*

*Productivity increase of photosynthesis is possible in case of reliable protection of the plant leaf apparatus from the impact of harmful biotic factors. A two-factor field experiment was conducted in OOO "Lunga" of Ardatovsky district of Republic of Mordovia in 2014 - 2016 according to the following scheme: Factor A - time and number of growth regulator and humic fertilizer application. 1.1 Treatment in the tillering phase. 1.2 Tillering + heading stage. 1.3 tillering + heading + grain milk ripeness. Factor B - bio compounds. 1.1 without treatment - control. 1.2 Albit. 1.3. Planriz. 1.4 Lignohumate. 1.5 Potassium humate. The aim of the research is the scientific justification of obtaining high yields of spring wheat of Tulaykovskaya 10 variety on the basis of time and number of growth regulator and humic fertilizer application. The results of our studies indicate that the maximum plant leaf coverage was, in comparison with the control, in case of spraying with Planriz (27.5%), Lignohumate (26.6%), Potassium Humate (25.4%) in the tillering phase, with Lignohumate (25.0%) in the tillering + heading stage and with Planriz three times (26.0%). The highest photosynthetic potential was formed by spraying plants with Planriz in the tillering phase (1.87 million  $m^2 \cdot dn / ha$ ); one, two, three times - with Lignohumate (1.79, 1.87, 1.90 million  $m^2 \cdot dn / ha$ ); one and two times with Potassium humate (1.81 and 1.88 million  $m^2 \cdot dn / ha$ ). The maximum grain yield was obtained (3.121 / ha) in case of spraying plants with Planriz in the tillering phase, with potassium humate (3.121 / ha) in the tillering + heading stage and with Planriz three times (3.06, 3.12 and 3, 22 t / ha)*

## СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНОЙ СЕРЫ В ПОЧВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Черкасов Евгений Андреевич<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, директор

Лобачев Денис Александрович<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, зам. директора

Захарова Дарья Александровна<sup>2</sup>, аспирант кафедры «Почвоведение, агрохимия и агроэкология»

1. ФГБУ «САС «Ульяновская»

432025, г. Ульяновск, ул. Маяковского, 35; тел.: (8422)46-30-99; e-mail: agrohim\_73@mail.ru

2. ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)25-95-68; e-mail: agroec@yandex.ru

*Ключевые слова: агрохимическое обследование почв, подвижная сера, земли сельскохозяйственного назначения*

*Среди питательных элементов, которые требуются сельскохозяйственным культурам для нормальной жизнедеятельности, сера занимает достойное место. Она принимает участие в протекании важнейших физиологических процессов, таких как фотосинтез и дыхание, углеводный обмен, первичная ассимиляция азота. Достаточная обеспеченность растений серой является основным фактором получения качественного растительного белка. Начиная с 1994 года федеральное государственное учреждение «Станция агрохимической службы «Ульяновская» в составе комплексного мониторинга проводит исследования по определению содержания в почве подвижной серы. В настоящей работе приведены результаты многолетних обследований содержания подвижной серы на сельскохозяйственных угодьях Ульяновской области. Установлено, что более 60 % земель сельскохозяйственного назначения обеспечены элементом в низкой степени. Наибольшее количество серы содержится в пахотных почвах МО Новоспасский - 6,04 мг/кг, Тереньгульский - 6,62 мг/кг и Мелекесский - 6,70. Пахотные почвы этих муниципальных образований относятся к группе со средним содержанием серы. При этом для всех видов сельскохозяйственных угодий региона в период с 01.01.2005 до 01.01.2017 г. характерно увеличение доли почв с низким содержанием подвижной серы: для почв пашни и пастбищ в 1,2 раза, залежи - 1,3 раза, сенокосов - 1,5 раза, многолетних насаждений - 1,9 раза и в целом по сельскохозяйственным угодьям - 1,2 раза. В связи с этим сельскохозяйственным товаропроизводителям Ульяновской области необходимо обратить внимание на обеспеченность почв серой и в районах с низким ее содержанием восполнять дефицит элемента внесением серосодержащих удобрений.*

## CONTENT OF MOBILE SULFUR IN SOILS OF AGRICULTURAL LANDS OF ULYANOVSK REGION

**Cherkasov E.A.<sup>1</sup>, Lobachev D.A.<sup>1</sup>, Zakharova D.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>FSBI Agrochemical service station» Ulyanovskaya «432025, Ulyanovsk, Mayakovsky st, 35; tel(8422) 46-30-99; e-mail:

agrohim\_73@mail.ru <sup>2</sup> FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Novyy Venets Boulevard, 1; tel.: 8 (8422) 25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru

Keywords: agrochemical soil examination, mobile sulfur, agricultural land

Sulfur takes a worthy place among the nutrients that are required for crops for their well-being. It takes part in most important physiological processes such as photosynthesis and respiration, carbohydrate metabolism, primary nitrogen assimilation. Sufficient supply of plants with sulfur is the main factor of obtaining good vegetable protein. The Agrochemical Service Station Ulyanovskaya, has conducted studies to determine the content of mobile sulfur in the soil, as part of integrated monitoring since 1994. This paper presents results of long-term examination of the content of mobile sulfur in agricultural lands of Ulyanovsk region. It is stated that more than 60% of agricultural land has low level of content of this element. The greatest amount of sulfur is found in arable soils of Novospasskiy District - 6.04 mg /kg, Terengulskiy - 6.62 mg / kg and Melekesskiy - 6.70. Arable soils of these municipalities belong to a group with an average sulfur content. At the same time, for all types of agricultural land in the region in the period from 01.01.2005 to 01.01.2017, an increase in the proportion of soils with a low content of mobile sulfur is typical: for soils of arable land and pastures by 1.2 times, deposits - by 1.3 times, hay fields - by 1.5 times, perennial fields - by 1.9 times and as a whole for agricultural lands - by 1.2 times. In this connection, agricultural producers of the Ulyanovsk region need to pay attention to soil sulfur availability and to fill the deficiency of this element by introducing sulfur-containing fertilizers in the areas with its low content

## **РЕАКЦИЯ ЯРОВОГО РАПСА НА ОБРАБОТКУ ПОСЕВОВ ЖИДКИМИ МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ**

Григорьев Евгений Владимирович, аспирант

Постовалов Алексей Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Экология и защита растений»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

641300, Курганская область, Кетовский район, с. Лесниково; тел.: 8(35231)44-115; e-mail:

p\_alex79@mail.ru

Ключевые слова: яровой рапс, фузариоз, альтернариоз, жидкие минеральные удобрения, урожайность.

В статье изучали влияние обработки посевов жидкими минеральными удобрениями на продуктивность ярового рапса, а также поражаемость фузариозом и альтернариозом. В структуре патогенного комплекса на семенах ярового рапса доминировали виды *Alternaria* (61,5 %) и *Fusarium* (19,3 %), сапрофиты составляли 19,2 %. Устойчивость к фузариозу и альтернариозу отмечена при некорневой подкормке ярового рапса Биостим Масличный + Ультрамаг Бор, Интермаг Профи Олеистые + Ультрамаг Бор + Биостим Масличный и Интермаг Профи Олеистые + Ультрамаг Бор + двукратная обработка Биостим Масличный - процент пораженных растений фузариозом не превышал 15,7 %, а альтернариозом - 20,7 %. При некорневой подкормке посевов рапса Интермаг Профи Олеистые + Ультрамаг Бор + двукратная обработка Биостим Масличный отмечалось увеличение урожайности на 7,4 ц/га по сравнению с контролем. В остальных вариантах опыта прибавка составляла от 12 до 25 %.

### **REACTION OF SPRING RAPE ON LIQUID MINERAL FERTILIZER TREATMENT**

Grigoryev E.V., Postovalov A.A.

FSBEI HE Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev 641300, Kurgan region, Ketovskiy district, Lesnikovo v.; tel.: 8 (35231) 44-115; e-mail: p\_alex79@mail.ru

Key words: spring rape, fusariosis, *Alternaria* spot, liquid mineral fertilizers, yield.

The effect of treating crops with liquid mineral fertilizers on the spring rape productivity, as well as infection with fusariosis and *alternaria* spot, were studied in the article. In the structure of pathogenic complex, there were mostly *Alternaria* species (61,5%) and *Fusarium* (19,3%), saprophytes amounted to 19.2%. on spring rape seeds. Resistance to *Fusarium* and *Alternaria* spot was noted in case of leaf fertilizing of spring rape with *BioStim Oilseed* + *UltramaG Bor*, *Intermag Profi Oleistye* + *UltramaG Bor* + *BioStim oilseeds* and *Intermag Profi Oleistye* + *UltramaG Bor* + double treatment with *BioStim Oilseed* - the percentage of *Fusarium*-infested plants did not exceed 15.7%, as for *Alternaria* spot - 20.8%. In case of leaf fertilizing of rape crops with *Intermag Profi Oleistye* + *UltramaG Bor* + double treatment with *BioStim Oilseed* crop yield increase by 7.4 t/ha as compared to the control. The other remaining variants of the experiment had an increase from 12 to 25%.

## **ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ВЫМЕНИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ**

Анисимова Екатерина Ивановна<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук Катмаков Петр Сергеевич<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, «Кормление и разведение животных»

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт Юго-Востока»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)44-30-62; e-mail: ulbiotech@yandex.ru  
профессор кафедры

Ключевые слова: симментальская порода, внутривидовый тип, конституция, морфологическая оценка, функциональные свойства, корреляция, наследуемость, индекс вымени, интенсивность молокоотдачи, пластичность породы.

Работа посвящена оценке морфофункциональных свойств вымени коров симментальской породы разных внутривидовых типов. Установлено, что среди животных молочного типа желательную чашеобразную форму вымени имели 70,3 % коров. Этот показатель на 4,3-21,5 % больше, чем у представительниц молочно-мясного и мясо-молочного типов. Коровы с чашеобразной формой вымени показали продуктивность по третьей лактации 5500-5700 кг молока и превосходили сверстниц, имеющих округлую форму вымени, на 900 кг и с козьим выменем - на 1300 кг. Коровы молочного типа характеризуются более объемным выменем, общая балльная оценка которых составляет 4,5 балла, у коров молочно-мясного типа - 4,2 и мясо-молочного типа - 4,0 балла. Выявлена положительная корреляция между удоем коров и объемом их вымени. У коров молочного типа она составила 0,376, а у коров молочно-мясного и мясо-молочного типов соответственно 0,347 и 0,264. Установлено, что у коров молочного типа промеры обхвата, длины и ширины вымени были больше, чем у коров других внутривидовых типов, соответственно на 3,7-4,9; 1,3-2,1 и 1,1-1,8 см. Наиболее высокой интенсивностью молокоотдачи характеризовались также коровы молочного типа, у которых данный показатель был выше, в сравнении со сверстницами молочно-мясного и мясо-молочного типов, по первой лактации на 0,11-0,32 кг/мин., второй - на 0,11-0,18 кг/мин. и по третьей - на 0,29-0,42 кг/мин. Коровы молочного типа более технологичны, индекс вымени у них составил 44,7 %, близкие показатели имели коровы молочно-мясного типа с индексом 43,2 %, и менее технологичными являются коровы мясо-молочного типа с индексом вымени 40,6 %. Из общего суточного удоя коров молочного типа на долю передних четвертей вымени приходится 44,7 %, задних - 55,3 %, правой половины - 51,8 %, левой половины - 48,2 %.

#### EVALUATION OF MORPHOFUNCTIONAL UDDER PROPERTIES OF SIMMENTAL COWS OF DIFFERENT INTRABREEDING TYPES

**Anisimova E.I., Katmakov P.S.**

**FSBEI HE Ulyanovsk SAU FSBSI "Research Institute of the Southeast"**

**432017, Ulyanovsk, Novyy Venets Boulevard, 1; tel.: 8 (8422) 44-30-62 e-mail: ulbiotech@yandex.ru**

*Key words: Simmental breed, intra-breed type, constitution, morphological evaluation, functional properties, correlation, heritability, udder index, milk flow, breed plasticity.*

*The work is devoted to evaluation of morphofunctional udder properties of Simmental cows of different intra-breed types. It was found that 70.3% of the cows had the desired udder cuplike shape among the animals of the dairy type. This parameter is 4.3-21.5% higher than among the representatives of dairy- meat and meat-dairy types. Cows with a cup-shaped udder showed productivity in the third lactation of 5500-5700 kg of milk and were superior to those who had a rounded udder shape by 900 kg and with a goat udder by 1300 kg. Cows of dairy type are characterized by a more massive udder, the total score is 4.5 points, the milk-and-meat cows have 4.2 and the meat-and-milk type has 4.0 points. A positive correlation was found between the milk yield and the volume of udders. It was 0.376 of milk type cows, while of cows of dairy-meat and meat-milk types it 0.347 and 0.264 accordingly It was established that cows of milk type have greater girth dimensions, udder length and width than cows of other intrabreed types by 3,7 to 4,9; 1,3 -2,1, respectively; and 1,1 -1,8 cm. The cows of the milk type were also characterized by the highest milk yield rate, this index was higher in comparison with milk-meat and meat-milk types, during the first lactation by 0,11 - 0,32 kg /min., during the second - by 0,11 - 0,18 kg /min and during the third - by 0,29 - 0,42 kg / min. Dairy cows are more technological, their udder index was 44.7%, closer parameters had cows of milk - meat type with an index of 43.2% and the least technological are cows of meat - milk type with an udder index of 40.6%. Of the total daily milk yield of dairy cows, 44.7% of milk is from the front quarters of the udder, 55.3% - from the rear quarter, 51.8% - from the right half, and 48.2% - from the left half.*

#### ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОД И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В СЕЛЕКЦИИ ПО ПРИГОДНОСТИ КОРОВ К МАШИННОМУ ДОЕНИЮ

Вельматов Анатолий Павлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Тишкина Татьяна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Неяскин Николай Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Аграрный институт

430904, Россия г. Саранск, п. Ялга; тел.: (8-342)-25-41-79; e-mail:kafedra\_tpppz@agro.mrsu.ru

Ключевые слова: генотип, промеры, интенсивность молокоотдачи, комплекс, голштинская порода, форма, обхват, длина, ширина вымени.

Оценка вымени коров по промерам свидетельствует, что с повышением кровности по голштинской породе помесные коровы всех генотипов по обхвату вымени превосходят симментальских на 4,6 см ( $P < 0,001$ ) и 7,7 см ( $P < 0,001$ ), по длине и ширине вымени достоверные различия выявлены между симментальскими и помесными животными второго и третьего поколений ( $P < 0,01$ ). Помесные коровы выгодно отличаются от симментальских по форме, расстановке и размеру сосков. Вымя помесных коров более подтянутое, расстояние от дна вымени до пола выше на 1,7-4,4 см ( $P < 0,01$ ). По интенсивности молокоотдачи помесные животные первого поколения превосходят симментальских на 0,39 кг/мин ( $P < 0,01$ ), превосходство помесей второго поколения составляет 0,54 кг/мин ( $P < 0,001$ ) и превосходство помесей третьего поколения составляет 0,72 кг/мин ( $P < 0,001$ ). С увеличением кровности по голштинской породе интенсивность молокоотдачи увеличивается с 1,72 кг/мин у помесных животных первого поколения до 2,05 кг/мин у помесей третьего поколения. Установлена высокая положительная зависимость интенсивности молокоотдачи от величины суточного удоя. Коэффициент корреляции между этими признаками равен 0,258-0,402.

#### GENETIC RESOURCES OF SIMMENTAL AND HOLSTEIN BREEDS AND THEIR SELECTION INTERACTION FOR MACHINE MILKING APPROPRIACY

Velmatov A.P., Tishkina T.N., Neyaskin N.N.

FSBEI HE "National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Agrarian institute Tel: (8-342) -25-41-79; e-mail: kafedra\_tpppzh@agro.mrsu.ru

Key words: genotype, measurements, intensity of milk flow, complex, Holstein breed, shape, girth, length, udder width.

Assessment of cow udder measurement indicates that with increase of Holstein breed blood, the hybrid cows of all genotypes exceed the Simmental cows in the udder girth by 4,6 cm ( $P < 0,001$ ) and 7,7 cm ( $P < 0,001$ ), significant differences were found between Simmental and hybrid animals of the second and third generations ( $P < 0,01$ ) as far as udder length and width is concerned. The hybrid cows differ from the Simmental ones in form, position and size of dug. The udder of the hybrid cows is more tucked, the distance from the udder bottom to the floor is 1,7-4,4 cm higher ( $P < 0,01$ ). As for intensity of milk flow, first-generation hybrid animals exceed the Simmental animals by 0,39 kg / min ( $P < 0,01$ ), the superiority of the hybrids of the second generation is 0,54 kg / min ( $P < 0,001$ ) and the superiority of the third generation hybrids is 0,72 kg / min ( $P < 0,001$ ). With Holstein blood increase, the intensity of milk flow rises from 1,72 kg / min of first-generation hybrid animals to 2,05 kg / min of hybrids of the third generation. A high positive dependence of milk flow intensity on daily milk yield was established. The correlation coefficient between these features is 0,258-0,402.

### ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В СТАДЕ СКОТА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Гавриленко Владимир Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

Катмаков Пётр Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

Прокофьев Анатолий Николаевич, соискатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422) 44-30-62; e-mail: ulbiotech@yandex.ru

Ключевые слова: симментальская порода, голштинская порода, монбельярдская порода, селекция, линия, воспроизводительная способность, индекс плодовитости, сервис-период, межотельный период, коэффициент воспроизводства.

Целью данной работы является изучение воспроизводительных качеств помесных симментал-голштинских и симментал-монбельярдских коров в сравнении с чистопородными симментальскими сверстницами. Исследованиями установлено, что в племенном заводе, где уровень кормления 50...52 ц кормовых единиц на корову в год и выращивание ремонтных тёлочек организовано в соответствии с научно обоснованными требованиями (среднесуточный прирост живой массы тёлочек в целом по стаду более 800 г), помесные коровы по воспроизводительной способности не уступали чистопородным симментальским сверстницам. Так, возраст первого отёла у помесных коров был значительно короче, чем у чистопородных (на 1,3...3,7 мес.;  $P 0,05.0,001$ ). Индекс плодовитости (по Дохи), как интегрированный показатель, отражающий регулярность отёлов коров в стаде, у коров симментальской породы составил 47,4, а у помесных коров всех изученных генотипов он оказался больше, чем у чистопородных, на 0,7...3,4 ( $P 0,01$ ). Как показали исследования, у помесных коров генотипов 5/8С+3/8КПГ, 1/4С+3/4КПГ, 1/2С+1/2М и трёхпородных 1/4С+1/4М+1/2КПГ помесей МОП удлинён, в сравнении с чистопородными сверстницами, на 0,1...0,6 мес., а у других генотипов он

укорочен на 0,2,0,6 мес. при недостоверной разнице между группами. Установлено также, что у помесных коров генотипов 3/8С+5/8КПГ, 1/4С+3/4КПГ и 3/4С+1/4М продолжительность сервис-периода укорочена, в сравнении с чистопородными симментальскими сверстницами, на 5,5.14,9 дня, а у других генотипов она увеличена на 0,6.16,7 дня. Индекс плодовитости у животных голштинских линий варьировал в пределах от 46,8 до 53,9, а монбельярдских - 45,2. 48,9, т. е. они имели сходные показатели с симментальскими сверстницами. У дочерей всех использованных в племязаводе быков голштинской и монбельярдской пород возраст первого отёла был меньше, в сравнении с симментальскими сверстницами, на 0,2.4 мес., причем у 9 быков на достоверную величину (P 0,05. 0,001). Оценка коров по индексу плодовитости позволяет сделать заключение: плодовитость дочерей 5 быков хорошая, индекс плодовитости равен 49,2.50,0, а у дочерей 7 быков - средняя с индексом Т, равным 45,1.47,9. Таким образом, использование генофонда голштинской породы скота в направлении повышения его молочной продуктивности и улучшения технологических качеств существенно не ухудшает воспроизводительную способность помесных коров.

#### REPRODUCTIVE CAPABILITY OF COWS OF DIFFERENT GENOTYPES USED IN THE HERD OF SIMMENTHAL BREED Gavrilenko V.P., Katmakov P.S., Prokofiev A.N.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Noviy Venets, Bld., 1,

Tel. 8 (8422) 44-30-62, e-mail: ulbiotech@yandex.ru

Key words: simmenthal breed, holstein breed, montbeliard breed, selection, line, reproductive ability, fertility index, service period, calving interval, reproduction index.

The purpose of this work is to study the reproductive qualities of crossed Simmenthal-Holstein and Simmental-Montbeliard cows in comparison with the purely-bred Simmental peers. Studies have established that hybrid cows were not inferior to purely-bred Simmenthal peers as far as reproductive ability was concerned on a stud farm where the feeding level was 50... 52 dt of feed per cow per year and replacement heifer breeding is organized in accordance with scientifically justified requirements (the average daily gain of heifers is more than 800 g). So, the hybrid cows were significantly younger by the age of the first calving than the purely-bred cows (by 1,3... 3,7 months, P <0,05... 0,001). The fertility index (according to T. Dokhi), as an integrated indicator reflecting the regularity of calving in the herd, was 47,4 of Simmenthal cows, as for hybrid cows of all the studied genotypes, it was more than in purely-bred ones by 0,7... 3,4 (P <0,01). As the studies have shown, hybrid cows of genotypes 5 / 8C + 3 / 8KPG, 1 / 4C + 3 / 4KPG, 1 / 2C + 1 / 2M and 3-breed 1 / 4C + 1 / 4M + 1 / 2KPG, have longer calving interval compared to purely-bred peers by 0.1... 0.6 months, and as for other genotypes it is shorter by 0,2... 0,6 months with insignificant difference between groups. It was also established that the cows of genotypes 3 / 8C+5 / 8KPG, 1 / 4C+3 / 4KPG and 3 / 4C +1 / 4M, had shorter service-period in comparison with pure Simmenthal peers by 5,5 ... 14,9 days, while in other genotypes it increased by 0,6... 16,7 days. The fertility index of animals of Holstein lines varied from 46,8 to 53,9, while the Montbeliard index varied from 45,2 to 48,9, i.e. they had similar parameters with Simmenthal peers. The age of the first calving was earlier for daughters of all the bulls of Holstein and Montbeliard breeds used on a stud farm in comparison with Simmenthal peers by 0,2... 4 months (P <0,05... 0,001). Assessment of cows' fertility index allows us to conclude that the fertility of daughters of 5 bulls is good, the fertility index is 49,2... 50,0, and daughters of 7 bulls have medium one, with an index T which is equal to 45,1... 47,9. Thus, the usage of the gene pool of Holstein cattle to increase its milk productivity and improve technological qualities does not significantly affect the reproductive ability of hybrid cows.

## ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДКОРМКИ

Дежаткина Светлана Васильевна, доктор биологических наук, профессор кафедры «Морфология, физиология и патология животных»

Любин Николай Александрович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Морфология, физиология и патология животных»

Дежаткин Михаил Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Сервис и механика» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-23-75; e-mail: dsw1710@yandex.ru

Ключевые слова: животное, кормовая добавка, обмен веществ, продуктивность.

Цель работы - изучить показатели обмена веществ и продуктивности у свиней при скормливании комплексной подкормки. Эксперименты проведены на базе племенного хозяйства по разведению свиней в Ульяновской области. Создали группы аналогов: 1 - контрольная (ОР) и 2 - опытная (ОР + подкормка). Подкормка включала натуральные компоненты: соевую окару (отход производства соевого молока) и природный цеолит. Скармливали по схеме: супоросным свиноматкам - 200 г соевой окары и 100 г цеолита; подсосным свиноматкам - соответственно 300 и 100 г; поросётам-отъёмышам - по 100 г соевой окары и цеолита. Биохимические показатели определяли на приборах «Stat Fax 1904 Plus», «АКБа-01-БИОМ», лейкоформулу высчитывали в мазках по Романовскому-Гимза; фагоцитоз -дрожжевым методом, показатели продуктивности поросят - контрольным

взвешиванием. Анализ полученных данных показал, что под влиянием комплексной подкормки усиливается белковый обмен в организме свиней, стимулируя синтез транспортных и иммунных белков, за счёт повышения в рамках физиологических норм количества  $\alpha$ - и  $\gamma$ -глобулиновых фракций. Доказано, что в сыворотке крови поросят опытной группы увеличился уровень иммуноглобулинов IgG на 9,41...28,96 %, у сосунов - Ig A на 66,67 % ( $P < 0,02$ ). Изучение ряда биохимических показателей крови подопытных свиней показало, что под влиянием подкормки в их организме увеличилась эффективность использования азотистых веществ корма. Отмечено достоверное повышение концентрации креатинина у поросят-сосунов и периода отъёма на 14,95 ( $P < 0,05$ ) и 10,38 % ( $P < 0,05$ ), по сравнению с аналогами, что указывает на наращивание их мышечной массы. Сохранность поросят увеличилась до 92,98 %, что на 4,37 % выше, чем в группе аналогов, абсолютный прирост живой массы вырос на 14,41 % и составил 7,86 кг, а среднесуточный - на 11,23 %. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы поросят-отъёмышей опытной группы составили 2,41 кормовых единиц, что меньше на 16,61 %, чем в контроле.

## METABOLISM AND PRODUCTIVITY OF ANIMALS WHEN APPLYING COMPLEX FEED ADDITIVE

*Dezhatkina S.V., Lyubin N.A., Dezhatkin M.E.*

*FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Novyy Venets Boulevard, 1.*

*Tel. 8 (8422) 55-23-75, e-mail: dsw1710@yandex.ru*

*Key words: animal, fodder additive, metabolism, productivity*

*The purpose of the study is to study metabolism and productivity of pigs when feeding them with complex feed additive. The experiments were carried out on the basis of a pig breeding farm in Ulyanovsk region. We created groups of analogues: 1 - control (main ration) and 2 - test group (main ration+ additive). The additive included natural components: soybean okara (waste from soy milk production) and natural zeolite. Feeding was carried out according to the following scheme: pregnant sows - 200 g of soy okara and 100 g of zeolite; milking sows - 300 and 100 g, respectively; weanling piglets - 100 grams of soy okara and zeolite. Biochemical parameters were determined on the instruments "Stat Fax 1904 Plus", "AKBa-01-BIOM", the leukoformula was determined in smears according to Romanovsky-Gimsa; phagocytosis - by the yeast method, parameters of piglet productivity - by control weighing. Analysis of the obtained data showed that, protein metabolism in pigs' organism is enhanced under the influence of complex feed, stimulating synthesis of transport and immune proteins, due to increase of number of  $\alpha$ - and  $\gamma$ - globulin fractions within physiological norms. It was proved that the level of immunoglobulins IgG increased: by 9.41... 28.96% in the serum of pigs of the test group, of suckling pigs - Ig A by 66.67% ( $P < 0.02$ ). A study of a number of biochemical blood parameters of test group pigs showed that the efficiency of nitrogenous feed substances increased in pig organism under the additive influence. There was a significant increase of creatinine concentration of suckling piglets during the weaning period by 14.95 ( $P < 0.05$ ) and 10.38% ( $P < 0.05$ ) compared to analogues, which indicates an increase in their muscle mass. The survivability of piglets increased up to 92.98%, which is 4.37% higher than that of peers from the control group, the absolute live weight increase grew by 14.41% and was 7.86 kg, and the daily gain - by 11.23%. Feed expenses per 1 kg of live weight gain of piglets-weaners of the test group were 2.41 feed units, which is 16.61% less, than in the control group.*

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ ПРИ БОЛЕЗНИ МОРТЕЛЛАРО

*Землянкин Виктор Викторович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия»*

*Ненашев Игорь Владимирович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия»*

*ФГБОУ ВО Самарская ГСХА*

*446442, Самарская область, п. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, 7А; e-mail: viktor-252@yandex.ru*

*Ключевые слова: ортопедия, крупный рогатый скот, хирургическая патология, пальцевый дерматит, копыто, язва, распространение, лечебная эффективность.*

*Целью данной работы явилось повышение эффективности ветеринарных мероприятий при коррекции функций опорно-двигательного аппарата у коров страдающих болезнью Мортелларо. В первой серии опыта изучалось распространение заболеваний конечностей у коров голштинской породы. При исследовании маточного поголовья обращалось внимание на состояние дистальных частей конечностей и функции локомоторного аппарата. Для изучения лечебной эффективности использования антисептических средств по принципу пар аналогов из числа животных пораженных болезнью Мортелларо формировали три группы по 10 коров в каждой (две опытные и одна контрольная). В ходе ортопедической диспансеризации выявлено наиболее широкое распространение болезни Мортелларо (35,3%) и язвы Рустергольца (20,2%). Использование инновационного антисептического лекарственного средства - Солка Хуф гель позволяет достичь выздоровления всех животных опытной группы в среднем в течение 15-ти дневного периода наблюдений. Его использование способствует более раннему прекращению хромоты, формированию грануляционной ткани и рубцеванию язвенных дефектов. В свою очередь, использование в качестве лечебного*

средства Террамицин спрея, обеспечило выздоровление 70% опытных животных, а применение мельчайшего порошка меди сульфата и борной кислоты вызвало за 15 дней наблюдений выздоровление 90% животных. Использование Солка Хуф геля позволяет снизить кратность нанесения препарата на язвенный дефект до 2-3 раз.

#### TREATMENT EFFICIENCY INCREASE OF COWS WITH MORTELLARO DISEASE

**Zemlyankin V.V., Nenashev I.V.**

**FSBEI HE Samara State Agricultural Academy, 446442 Samara Region, Ust-Kinelsky v, Kinelsky District, Sportivnaya st., 7A ; e-mail: nenashev1974@inbox.ru**

*Key words: orthopedics, cattle, surgical pathology, digital dermatitis, hoof, ulcer, spread, therapeutic effectiveness.*

*The purpose of this work was to improve the effectiveness of veterinary measures when improving functions of the locomotor system of cows suffering from Mortellaro disease. In the first series of experiments, the spread of limb diseases of Holstein cows was studied. When examining the breeding stock, attention was paid to the state of the distal parts of limbs and the functions of the locomotor apparatus. To study the therapeutic effectiveness of the use of antiseptic agents, three groups of 10 cows were formed (two test groups and one control) on the principle of analogue pairs, all the animals were affected by Mortellaro disease. In the course of orthopedic medical assessment, the most widespread occurrence of Mortellaro disease (35.3%) and Rustergolts ulcer (20.2%) was revealed. Application of innovative antiseptic medication - Solka Hoof gel allows to achieve recovery of all animals of the experimental group, on average, within the 15-day observation period. Its application contributes to earlier termination of lameness, formation of granulation tissue and scarring of ulcer defects. In turn, the application of Terramycin as a therapeutic agent, provided recovery of 70% of the experimental group animals, and the use of the impalpable copper sulfate powder and boric acid caused recovery of 90% of animals within 15 days of observation. Usage of Solka Hoof gel allows to reduce application frequency on the ulcer defect by 2-3 times.*

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТА И ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ В СОСТАВЕ РАЦИОНА КОМПЛЕКСНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ

Самохина Анна Анатольевна, аспирант кафедры «Кормление животных и частная зоотехния»

Гамко Леонид Никифорович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Кормление животных и частная зоотехния»

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а; e-mail: anna.anatoljevna2017@yandex.ru

Ключевые слова: минеральная добавка; витамины А, Д, Е; коровы; азот; обменная энергия; физиологические функции, теплопродукция.

*В статье представлены материалы по эффективности скармливания лактирующим коровам природной комплексной минеральной добавки (сметитного трепела) с витаминами А, Д, Е в дозе 300 г на голову в сутки при одинаковом уровне обменной энергии в рационе. Важнейшая биологическая роль кормов заключается в обеспечении организма необходимым количеством энергии и питательных веществ. С их помощью поддерживаются все жизненно важные процессы организма. Скармливание в составе рациона сметитного трепела с включением витаминов А, Д, Е оказало положительное влияние на использование азота и обменной энергии. У животных опытной группы выделение азота с молоком увеличилось на 12,18 %, а у животных контрольной группы преобладает (на 12,32 %) удержание азота в теле. Эффективность продуктивного использования обменной энергии у животных опытной группы увеличилась на 1,55 % (P<0,05). Таким образом, у лактирующих коров существенно увеличивается эффективность использования на образование молока азотистых веществ и обменной энергии кормов рациона за счёт уменьшения её непродуктивных потерь в виде теплопродукции.*

#### USAGE OF NITROGEN AND EXCHANGE ENERGY OF MILKING COWS WHEN ADDING MINERAL SUPPLEMENTS IN THEIR RATIIONS

**Samokhina A.A., Gamko L.N.**

**FSBEI HE Bryansk State Agrarian University 243365, Bryansk region, Vygonichsky district, Kokino v., Sovetskaya st., 2 A, e-mail: anna.anatoljevna2017@yandex.ru**

*Key words: mineral additive; vitamins A, D, E; cows; nitrogen; exchange energy; physiological functions, heat production.*

*The article presents materials on effectiveness of feeding milking cows with natural complex mineral additive (smectite tripoli) with Vitamins A, D, E at the dose of 300 g per head per day in case of the same level of exchange energy in the diet. The most important biological role of feed is to provide the body with the necessary amount of energy and nutrients. All the vital body processes are provided with their help. Adding the smectite tripoli in combination with vitamins A, D, E into the diet had a positive effect on usage of nitrogen and exchange energy. Nitrogen evolution with milk increased by 12.18% among animals of the experimental group, while in the control group, nitrogen retention in the body predominates by 12.32%. The efficiency of productive usage of exchange energy of test group animals increased by 1.55% (P <0.05). Thus, the effectiveness of using nitrogenous substances and exchange energy of feeds for the formation of milk is substantially increased due to reduction of its losses, such as heat production.*

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК**

Самохина Анна Анатольевна, аспирант кафедры «Кормление животных и частная зоотехния»  
Гамко Леонид Никифорович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Кормление животных и частная зоотехния»

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а; e-mail: [anna.anatoljevna2017@yandex.ru](mailto:anna.anatoljevna2017@yandex.ru)

Ключевые слова: минеральная добавка; витамины А, Д, Е; коровы; продуктивность; корма; жир; белок.

*В статье представлены материалы по результативности скармливания комплексных минеральных добавок дойным коровам. Важнейшая биологическая роль кормов заключается в обеспечении организма минеральными веществами и витаминами А, Д, Е. Они поддерживают важные процессы жизнедеятельности организма. В условиях хозяйств всех форм рекомендуется использовать минеральные добавки местного природного происхождения. Они дешевле и доступнее, их легче использовать в составе кормосмеси. Комплексная минеральная добавка, приготовленная на основе смектитного трепела с включением витаминов А, Д, Е, использовалась в кормлении дойных коров из расчета 300 г на голову в сутки. Скармливание комплексной минеральной добавки оказало положительное влияние на повышение продуктивности. В результате скармливания добавки установлено, что за учётный период надой молока у коров увеличился на 10,67 % ( $P < 0,01$ ). Отмечено, что массовая доля жира и белка была выше в опытных группах.*

MILK PRODUCTIVITY AND QUALITY OF MILKING COWS WHEN FEEDING THEM WITH COMPLEX MINERAL ADDITIVES

**Samokhina A.A., Gamko L.N.**

**FSBEI HE Bryansk State Agrarian University 243365, Bryansk region, Vygonichsky district, Kokino v., Sovetskaya st., 2 A, e-mail: [anna.anatolievna2017@vandex.ru](mailto:anna.anatolievna2017@vandex.ru)**

*Key words: mineral additive; vitamins A, D, E; cows; productivity; fat; protein.*

*The article presents experimental data of scientific and economic experiments on feeding milking cows with natural complex mineral additives. The most important biological role of any feed is to provide animals with substances necessary for adequate organism functioning. In the conditions of farms of all forms, it is recommended to use mineral additives of local natural origin. They are cheaper and more accessible, they are easier to use as part of a feed mix. Smectite tripoli was used in combination with vitamins A, D, E in the first scientific and economic experiment, as for the second one, smectite tripoli was used in combination with carbamide and vitamins A, D, E. Complex mineral additives were used for feeding of milking cows in the dose of 300 g per head a day. Feeding milking cows with complex mineral additives had a positive effect on milk production, fat and protein content in milk. Milk productivity of test group animals increased by 10.67% at  $P < 0.01$  during the first scientific and economic experiment.*

## **КОНСТРУИРОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ПЕРВИЧНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ БАКТЕРИЙ РОДА FLAVOBACTERIUM**

Семанин Антон Геннадьевич, аспирант кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Васильев Дмитрий Аркадьевич, доктор биологических наук, профессор кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Золотухин Сергей Николаевич, доктор биологических наук, профессор кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 6 8(8422)55-95-47; e-mail: [anton-vet@mail.ru](mailto:anton-vet@mail.ru)

Ключевые слова: индикатор, референс-штамм, дрожжевой экстракт, сафранин, среда.

*В статье представлены результаты исследований, связанные с подбором оптимального состава питательной среды для выделения и идентификации бактерий рода Flavobacterium. В ходе проведенных исследований были выявлены отличительные особенности роста на разрабатываемой среде у штаммов бактерий вида: Flavobacterium aquatile, Flavobacterium pectinovorum, Flavobacterium johnsoniae, а также бактерий ассоциантов. Подобраны все составляющие питательной среды, а также определены оптимальные условия культивирования на данной среде изучаемых видов флавобактерий.*

## CONSTRUCTION OF DIFFERENTIAL AND DIAGNOSTIC MEDIUM FOR IDENTIFICATION AND PRIMARY DIFFERENTIATION OF *FLAVOBACTERIUM* BACTERIA

**Semanin A.G., Vasilyev D.A., Zolotukhin S.N.**

**FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Noviy Venets, Bld., 1;**

**8 (8422) 55-95-47; e-mail: anton-vet@mail.ru**

*Key words: indicator, reference strain, yeast extract, safranin, medium.*

*The article describes results of studies related to the selection of the appropriate composition of differential and diagnostic nutrient medium for isolation and identification of Flavobacterium genus bacteria. Reference strains of the museum of the Department of Microbiology, Virology, Epizootology and VSE of USAU were used during the experiment: Flavobacterium pectinovorum VKMB-1171, Favobacterium aquatile VKPMB-8534, Flavobacterium johnsoniae VKMB-1426, Pseudomonas aeruginosa № 13 and Aeromonas hydrophila № 216. Studies were carried out on the selection of components for the nutrient base of the medium to be constructed. For this purpose, the cultures of the studied strains were inoculated to a set of media widely used in laboratory practice: Enriched Anacker and Ordal medium, MPA, VKPM № 70, Hsu-Shotts. Studies on the stability of F. johnsoniae, F. pectinovorum, F. aquatile and possible bacteria-associates to various indicators: Congo-red, safranin, bromocresol purple, Nilsson blue, Christensen violet, methylene orange, methylene red, methylene blue, methylene green were carried out. The obtained data indicate that the differential and diagnostic nutrient medium we have developed has specificity for F. johnsoniae, F. Pectinovorum, F. Aquatile and greatly simplifies their identification. Such diagnostic nutrient media have not been produced for Flavobacterium, and therefore their development is relevant for practical microbiology in Russia.*

## ХАРАКТЕРИСТИКА БАКТЕРИОФАГОВ БАКТЕРИЙ *ENTEROBACTER SPP.* ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСТАВЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО БИОПРЕПАРАТА

Сульдина Екатерина Владимировна, ассистент кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Васильев Дмитрий Аркадьевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Феоктистова Наталья Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Мастиленко Андрей Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8937454565; e-mail: e.suldina2006@yandex.ru

Ключевые слова: *Enterobacter*, бактериофаги, секвенирование, ПЦР, энтеробактер, биологические свойства, геном.

*Исследования проводятся при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект «Геномика и биология кандидатных бактериофагов для терапии энтеробактериальных инфекций в ветеринарной медицине» №16-44-732038.*

*В статье представлены результаты исследований по выделению и изучению биологических и генетических характеристик бактериофагов бактерий рода *Enterobacter*. Охарактеризованы изоляты бактериофагов, специфичных к *Enterobacter spp.* по основным биологическим свойствам. Дана молекулярно-генетическая характеристика отобранному для дальнейших исследований энтеробактерному фагу E4. На основании полученных секвенсовых данных изучения генома составлена карта его линейной ДНК. Определены продукты экспрессии генов фага E4 в соответствии с известными аналогами. Разработана система молекулярно-генетической индикации автономных генетических элементов в геноме бактериофага, активного в отношении *Enterobacter*, с использованием ПЦР. Определена уникальность гена-кандидата, и выбран фрагмент гена *toxin RelE*, кодирующий локус гена инвазивного белка. Результаты экспериментальных исследований выявления специфического фрагмента гена *RelE* культур *Enterobacter spp.* с разработанными системами олигонуклеотидов в геноме энтеробактерного бактериофага E4 подтвердили вирулентную природу отобранного бактериофага и отсутствие локусов патогенности. Полученные данные позволяют рекомендовать бактериофаг E4, специфичный к бактериям рода *Enterobacter*, для конструирования терапевтического биопрепарата с целью профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных и птицы.*

## CHARACTERISTICS OF BACTERIOPHAGES OF *ENTEROBACTER SPP* BACTERIA FOR EVALUATING THE POSSIBILITY OF THEIR USAGE AS PART OF THERAPEUTIC AGENT

**Suldina E.V., Vasilyev D.A., Feoktistova N.A., Mastilenko A.V.**

**FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Novyy Venets Boulevard, 1; 89374545651 e-mail: e.suldina2006@yandex.ru**

*Key words: Enterobacter, bacteriophages, sequencing, PCR, enterobacter, biological properties, genome.*

The article presents results of studies on isolation and study of the biological and genetic characteristics of bacteriophages of *Enterobacter* genus bacteria. Isolates of bacteriophages specific to *Enterobacter* spp are characterized on the basis of the main biological properties. The molecular and genetic characteristics of entero-bacterial E4 phage selected for further studies was given. Based on the sequencing data obtained by studying the genome, a map of its linear DNA has been compiled. Expression products of E4 phage genes were determined in accordance with known analogues. A system of molecular-genetic indication of autonomous genetic elements in the bacteriophage genome active against *Enterobacter* using PCR was developed. Uniqueness of the candidate gene was determined and the gene fragment of toxin RelE, encoding the locus of the invasive protein gene, was selected. The results of experimental studies of the detection of a specific fragment of the gene RelE of *Enterobacter* spp. cultures with developed systems of oligonucleotides in the genome of enterobacter E4 bacteriophage confirmed the virulent nature of the selected bacteriophage and absence of pathogenicity loci. The data obtained make it possible to recommend E4 bacteriophage, specific to bacteria of *Enterobacter* genus, for construction of a therapeutic biological agent for prevention and treatment of gastrointestinal diseases of young farm animals and poultry.

## **ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОЗИСА НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ, ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ**

Мохов Борис Павлович, доктор биологических наук, профессор кафедры «Частная зоотехния, технология животноводства и аквакультура»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8 (8422) 44-30-62; e-mail: [toxov@mail.ru](mailto:toxov@mail.ru).

Ключевые слова: основной обмен, пищевое поведение, теплопродукция, рост, мясная продуктивность.

Изучение гетерозиса, повышающего мясную продуктивность при наименьших затратах, имеет важное теоретическое и народнохозяйственное значение. Исследование структуры потребления обменной энергии гибридными животными, позволяет установить количественные различия в потоках энергии, использованной для гомеостаза, внутриклеточного обмена, производства продукции, двигательной активности и др. расходов по сравнению с чистопородными сверстниками. За основу исследования был принят принцип сближения (конвергенции) биофизических, этологических и зоотехнических параметров, характеризующих обмен веществ, функции питания и формирование продуктивности. Наблюдаемое нами превосходство помесных организмов по мясной продуктивности предопределяется более интенсивным обменом веществ в организме и ростом клеточной массы его тканей, что неизбежно ведет к увеличению содержания внутриклеточных ферментов. При одновременном изучении биохимических (основной обмен), этологических (пищевое поведение) и зоотехнических (мясная продуктивность) показателей на больших группах позволило установить - уровень влияния наследственности на изучаемые функции, динамику и структуру основного обмена, как управляющей системы для пищевого поведения и мясной продуктивности, определить значение обменных процессов для оценки продуктивных качеств по показательной функции признаков, приемлемых для практического измерения. Идентичная физическая форма теплоты для всех реакций ее образования, аддитивность (слагаемость) от микро Дж для клетки до мега Дж для организма без изменения свойств позволяют считать ее универсальным и наиболее точным каналом регуляции пищевой активности, адаптации и продуктивности животных. Скорость и интенсивность основного обмена у помесного молодняка выше, пожизненная теплоемкость позволяет ему более точно и менее затратно определять время прекращения жвачки и приема корма. Повышение эффективности использования обменной энергии в результате гетерозиса активизирует мотивы пищевого поведения, и определяет развитие мясной продуктивности. Поведение животных при кормлении и динамика теплового состояния организма могут быть использованы для прогнозирования эффективности промышленного скрещивания, оценки племенных и продуктивных качеств животных и условий их содержания.

### **INFLUENCE OF HETEROSIS ON USAGE OF EXCHANGE ENERGY, FOOD BEHAVIOR AND MEAT PRODUCTIVITY**

**Mokhov B.P.**

**FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Noviy Venets Boulevard, 1; tel. 8 (8422) 44-30-62; [moxov@mail.ru](mailto:moxov@mail.ru)**

Key words: primary metabolism, food behavior, heat production, growth, meat production.

The study of heterosis, which increases meat productivity at low costs, has an important theoretical and economic significance. The study of exchange energy consumption by hybrid animals allows us to establish quantitative differences in energy fluxes used for homeostasis, intracellular metabolism, production, motor activity and others in comparison with purely-bred peers. The principle of convergence of biophysical, ethological and zootechnical parameters, which characterizes metabolism, nutrition functions and formation of productivity was adopted as the basis for the study. The observed superiority of meat-

productivity of the hybrids is predetermined by a more intensive metabolism and growth of tissue cell mass, which inevitably leads to an increase in the content of intracellular enzymes. Simultaneous study of biochemical (main metabolism), ethological (food behavior) and zootechnical (meat productivity) parameters in large animal groups, allowed to establish the following criteria: the level of heredity influence on the functions studied, the dynamics and structure of basic metabolism, as a control system for food behavior and meat productivity, to determine the importance of metabolic processes for assessing the productive qualities of the indicative function of features that are acceptable for practical measurement. The identical physical form of heat for all reactions of its formation, the additivity of micro J for a cell up to mega J for an organism without changing its properties make it a universal and the most accurate channel for regulating food activity, adaptation and productivity of animals. Rate and intensity of primary metabolism of the hybrid young stock is higher, lifelong heat capacity allows it to determine the time of merycisin stop and feed intake more accurately. Efficiency increase of usage of exchange energy as a result of heterosis activates the motives of eating behavior, and determines the development of meat productivity. The behavior of animals during feeding and the dynamics of the body thermal state can be used to predict the effectiveness of industrial crossing, assess the breeding and productive qualities of animals and the conditions for their housing.

## МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАММОВ ПРОТЕЙНЫХ БАКТЕРИОФАГОВ

Васильев Дмитрий Аркадьевич, доктор биологических наук, профессор кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Феоктистова Наталья Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Сулдына Екатерина Владимировна, ассистент кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Мастиленко Андрей Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-47; e-mail: feokna@yandex.ru

Исследования проводятся при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект «Геномика и биология кандидатных бактериофагов для терапии энтеробактериальных инфекций в ветеринарной медицине» №16-44-732038.

Ключевые слова: *Proteus*, бактериофаги, геном, секвенирование, праймеры, терапевтические средства.

В статье представлена молекулярно-генетическая характеристика секвенированного бактериофага Pr - 6 УГСХА. Составлена карта линейной ДНК с расшифровкой кодирующих областей генома. В соответствии с известными аналогами были определены продукты экспрессии их генов.

Разработана система молекулярно-генетической индикации (с использованием ПЦР) автономных генетических элементов (островков патогенности) в геномах бактериофагов, активных в отношении *Proteus ssp.* и предполагаемых для применения в качестве терапевтических средств для лечения энтеробактериальных инфекций, вызываемых вышеперечисленными штаммами бактерий, в ветеринарной медицине. По результатам экспериментальных исследований индикации специфического фрагмента гена *RelE* культур *Proteus spp.* с разработанными системами олигонуклеотидов в геноме протейного бактериофага Pr - 6 УГСХА локусов патогенности выявлено не было. Полученные данные позволяют рекомендовать бактериофаг Pr - 6 УГСХА, специфичный к бактериям видов *Proteus mirabilis* и *Proteus vulgaris*, для конструирования терапевтического биопрепарата с целью профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных и птицы.

### MOLECULAR-GENETIC CHARACTERISTICS OF STRAINS OF PROTEUS BACTERIOPHAGES

Vasilyev D.A., Feoktistova N.A., Suldina E.V.

Mastilenko A.V.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Novyy Venets Boulevard, 1; 8 (8422) 55-95-47 e-mail: feokna@yandex.ru

Key words: *Proteus*, bacteriophages, genome, sequencing, primers, therapeutic agents

The molecular genetic characteristic of the sequenced bacteriophage Pr-6 UGSKhA is presented in the article. A map of linear DNA has been compiled with the decoding of the genome coding regions. Expression products of their genes have been determined in accordance with known analogs. A system of molecular genetic indication (using PCR) of autonomous genetic elements (islets of pathogenicity) in the genomes of bacteriophages active against *Proteus ssp.* has been developed and they are supposed to be used as therapeutic agents for the treatment of enterobacterial infections caused by the above strains of bacteria in veterinary medicine. Based on the results of experimental studies of indication of a specific fragment of the *RelE* gene of *Proteus spp.* with the developed systems of oligonucleotides in the genome of *Proteus* bacteriophage Pr-6 UGSKhA, pathogenicity loci were not revealed. The data obtained make it possible to recommend the bacteriophage Pr-6 UGSKhA specific to *Proteus mirabilis* and *Proteus vulgaris* bacteria for the construction of a therapeutic biological agent for prevention and treatment of gastrointestinal diseases of young farm animals and poultry.

# ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ, ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Чабаев Магомед Газиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела «Кормление сельскохозяйственных животных»

Некрасов Роман Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела «Кормление сельскохозяйственных животных»

Цис Елена Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела «Кормление сельскохозяйственных животных»

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

142132, Московская область, г. о. Подольск, п. Дубровицы, д. 60; тел.: (4967) 651290; e-mail: [chabaev.m.g-1@mail.ru](mailto:chabaev.m.g-1@mail.ru)

Ключевые слова: витамин В<sub>4</sub> в защищенной форме, переваримость, обмен веществ, молочная продуктивность, показатели неспецифического иммунитета.

В научно-хозяйственном опыте коровы 1-й контрольной группы потребляли корма основного рациона. Животным 2-й, 3-й и 4-й опытных групп за 21 день до отела ежедневно скармливали по 30 граммов витамина В<sub>4</sub> в защищённой форме, а после отела - 0,8; 1,0; 1,2 г витамина В<sub>4</sub> на 1 кг надоенного молока соответственно. Среднесуточный удой молока 4-процентной жирности наибольшим был в 3-й опытной группе и составил 33,0 кг, или на 2,2; 0,5 и 0,3 кг выше по сравнению с животными 1-й контрольной, 2-й и 4-й опытных групп при достоверной разнице. Обогащение рационов витамином В<sub>4</sub> в защищённой форме обусловило снижение соматических клеток в молоке коров опытных групп по сравнению с коровами контрольной группы на 44,9-65,9 тысячи. Включение в рационы лактирующих коров 2-й, 3-й, 4-й опытных групп разного уровня витамина В<sub>4</sub> в защищённой форме привело к снижению затрат энергетических кормовых единиц, сухого вещества, переваримого протеина, концентратов соответственно на 6,8-5,3 %; 4,5-6,1 %; 5,7-4,3 %; 5,5-6,9 % по сравнению с животными контрольной группы. При расчёте коэффициентов переваримости питательных веществ было установлено, что коровы опытных групп лучше переваривали сухое вещество на 2,5-3,1 %, протеин - на 2,2-2,5 %, жир - на 2,0-2,4 %, клетчатку - на 1,7-2,2 %, БЭВ - на 3,1-3,5 % по сравнению с коровами контрольной группы. Включение в рационы новотельных коров в период раздоя витамина В<sub>4</sub> в защищённой форме положительно повлияло на биохимические и иммунологические показатели крови. Общее содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости коров опытных групп было на 6,4-11,3 % выше по сравнению с контрольными животными. При скармливании витамина В<sub>4</sub> в защищённой форме в опытной группе стало стельными коров за два половых цикла больше, чем в контрольной группе, на 15 %, или на 5 голов, индекс осеменения сократился на 0,5, а период от отёла до плодотворного осеменения - на 27 дней. Прибыль, полученная от использования витамина В<sub>4</sub> в защищённой форме в рационах коров в период раздоя, составила 3120 рублей на голову.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФАНО России.

INFLUENCE OF VARIOUS LEVELS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON MILK PRODUCTIVITY, EXCHANGE PROCESSES AND REPRODUCTION PARAMETERS OF HIGHLY-PRODUCTIVE COWS

Chabaev M.G., Nekrasov R.V., Tsis E. Yu.

FSBEI "Federal Scientific Center of Animal Husbandry - All-Russian institution of Animal breeding named after the Academician L.K. Ernst "

142132, Moscow Region, Podolsk t., Dubrovitsy v., 60, phone: (4967) 651290; e-mail: [chabaev.m.g-1@mail.ru](mailto:chabaev.m.g-1@mail.ru)

Key words: vitamin B<sub>4</sub> in protected form, digestibility, metabolism, milk productivity, indexes of nonspecific immunity

The cows of the 1-control group were fed with the main rations in the scientific and economic experiment. Animals of the 2nd, 3rd and 4th experimental groups were given 30 grams of vitamin B<sub>4</sub> in a protected form daily 21 days before calving, and after calving - 0.8; 1.0; 1.2 g of vitamin B<sub>4</sub> per 1 kg of milk, respectively. The average milk yield of 4% fat milk was the highest in the 3rd test group and amounted to 33.0 kg, or by 2.2; 0.5 and 0.3 kg higher in comparison with animals of the 1st control, 2nd and 4th test groups. Enriching the rations with vitamin B<sub>4</sub> in a protected form caused a decrease in milk somatic cells of cows of the test groups compared to the control group cows by 44.9-65.9 thousand. Enriching the rations of milking cows of the 2nd, 3rd and 4th test groups with different doses of vitamin B<sub>4</sub> in a protected form led to a decrease in the costs of energy feed units, dry matter, digestible protein, concentrated feedstuff by 6.8-5.3 %; 4.5-6.1%; 5.7-4.3%; 5.5-6.9%, respectively, in comparison with the animals of the control group. When calculating the digestibility coefficients of nutrients, it was found that the cows of the test groups digested the dry matter better by 2.5-3.1%, protein - by 2.2-2.5%, fat - by 2.0-2.4%, fiber - by 1.72.2%, nitrogen-free extractive substances by 3.1-3.5%, compared with the cows of the control group. Application of vitamin B<sub>4</sub> in a protected form positively influenced the biochemical and immunological blood parameters of newly calving cows. The total content of volatile fatty acids in cow ruminal fluid of test groups cows was 6.4-11.3% higher in comparison with control group animals. When applying vitamin B<sub>4</sub> in protected form in the test group, the cows became pregnant for two sexual cycles more than in the control group by 15% or by 5 animals, the insemination index decreased by 0.5, and the period from calving to productive insemination by 27 days. The profit received from application of vitamin B<sub>4</sub> in a protected form in the rations of cows during the DIM period amounted to 3120 rubles per head.

## АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ CSN3 И DGAT1 С ЖИВОЙ МАССОЙ ТЕЛОК

Шайдуллин Радик Рафаилович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Биотехнология, животноводство и химия»

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 65; тел. раб.: (843) 567-47-12; e-mail: [tppi-kgau@bk.ru](mailto:tppi-kgau@bk.ru)

Ключевые слова: ген, генотип, полиморфизм, живая масса, телки, динамика роста, CSN3, DGAT1.

Целью данной работы является изучение влияния генотипа по гену каппа-казеина (CSN3) и диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT1) на показатели живой массы телок черно-пестрой породы. По результатам тестирования телок методом ДНК-диагностики были сформированы опытные группы с генетическими вариантами локуса генов CSN3, DGAT1 и в комплексе CSN3/DGAT1 в условиях племенного репродуктора ООО «Дусым» Атинского района Республики Татарстан. У опытных групп молодняка была изучена динамика живой массы в возрасте: при рождении, 3, 6, 9, 12, 15 месяцев в зависимости от генотипа. Телки с генотипом CSN3<sup>AB</sup> и CSN3<sup>BB</sup> характеризуются более высокой живой массой во все возрастные периоды, при достоверном превосходстве в возрасте 12 и 15 месяцев гомозиготных генотипов ( $P < 0,05-0,01$ ). Животные с генотипом DGAT1<sup>AK</sup> имеют преимущество над группой с генотипом DGAT1<sup>M</sup> по живой массе в возрасте 3 месяца на 2,9 кг ( $P < 0,001$ ), в 6 месяцев - на 4,9 кг ( $P < 0,01$ ), в 12 месяцев - на 13,2 кг ( $P < 0,001$ ), в 15 месяцев - на 7,5 кг ( $P < 0,01$ ). Телки с комплексным генотипом CSN3<sup>AB</sup>/DGAT1<sup>AK</sup> и CSN3<sup>AA</sup>/DGAT1<sup>AK</sup> имеют более высокую живую массу во все возрастные периоды.

### ASSOCIATION OF POLYMORPHISM OF CSN3 AND DGAT1 GENES WITH HEIFER LIVE WEIGHT

Shaydullin R.R.

FSBEI HE Kazan State Agrarian University 420015, Kazan, K. Marx st., 65, tel.: (843) 567-47-12, e-mail: [tppi-kgau@bk.ru](mailto:tppi-kgau@bk.ru)

Key words: gene, genotype, polymorphism, live weight, heifers, growth dynamics, CSN3, DGAT1.

The purpose of this work is to study the effect of the genotype of kappa-casein gene (CSN3) and diacylglycerol O-acyltransferase (DGAT1) on live weight of heifers of Black-Spotted breed. Based on the results of heifer testing by method of DNA diagnostics, test groups with genetic variants of locus of genes CSN3, DGAT1 and in CSN3 / DGAT1 complex were formed in the conditions of nucleus center of OOO Dusym, of Atninsky district of the Republic of Tatarstan. The dynamics of live weight at the age of: at birth, 3, 6, 9, 12, 15 months, depending on the genotype, was studied. Heifers with the genotype CSN3<sup>AB</sup> and CSN3<sup>BB</sup> are characterized by a higher live weight in all age periods, with a significant superiority at the age of 12 and 15 months of homozygous genotypes ( $P < 0.05-0.01$ ). Animals with DGAT1<sup>AK</sup> genotype have an advantage over the group with DGAT1<sup>M</sup> genotype in live weight at the age of 3 months by 2.9 kg ( $P < 0.001$ ), at 6 months - by 4.9 kg ( $P < 0.01$ ), at 12 months - by 13.2 kg ( $P < 0.001$ ), at 15 months - by 7.5 kg ( $P < 0.01$ ). Heifers with complex genotype CSN3<sup>AB</sup>/DGAT1<sup>AK</sup> and CSN3<sup>AA</sup>/DGAT1<sup>AK</sup> have a higher live weight in all age periods.

## ПРОЯВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗРЕЛОСТИ ГОНАД В ЕЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ С ЭКСТЕРЬЕРНЫМИ ПРИЗНАКАМИ У САМОК РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ОТБОРА

Аглеев Ильдар Наилевич, аспирант кафедры «Кормление и разведение животных»

Бушов Александр Владимирович, доктор биологических наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

Исаев Юрий Михайлович, доктор технических наук, профессор кафедры «Математика и физика»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422) 443062; e-mail: [belgorod1245red@mail.ru](mailto:belgorod1245red@mail.ru)

Ключевые слова: радужная форель, морфометрия, индекс, воспроизводство, изменчивость, отбор, детерминация, корреляция, онтогенез.

В работе представлены исследования взаимосвязи второстепенных и главных половых признаков самок радужной форели породы Камлоопс. Выявлена количественная взаимосвязь экстерьерных, интерьерных и морфологических показателей самок форели с массой гонад. В результате научных исследований было установлено, что развитие однолетних особей отличается от развития двухлетних. Это проявляется в неравномерности роста отдельных признаков. Выявлено, что второстепенные признаки у однолетних самок оказывают такое же важное влияние на развитие внутренних органов. Так корреляционная зависимость массы гонад с длиной заглазничного отдела равна 0,703 и с шириной лба - 0,631. Данная статистика указывает на то, что объем жабр, количество жаберных тычинок и дуг непосредственно влияют на развитие внутренних органов, а именно зрелость гонад. Таким образом, при косвенном отборе по данным признакам в однолетнем возрасте самки будут созревать быстрее, будут более выносливы к изменяющимся условиям среды.

При наблюдении биометрических показателей двухлетних самок происходят значительные изменения. Корреляционная зависимость рассмотренных ранее признаков с половыми продуктами остается на прежнем уровне, но добавляются признаки: грудные ( $z = 0,940$ ) и брюшные ( $z = 0,952$ ) плавники. Эти признаки также косвенно связаны с массой и соответственно длиной рыбы, как у однолетних, так и у двухлетних самок. Для выращивания радужной форели в III рыбободной зоне необходимо уделять внимание бонитировке основного стада уже в однолетнем и двухлетнем возрасте, чтобы ускорить процесс выведения нового поволжского типа рыбы. По данным аллометрии можно утверждать, что по второстепенным признакам экстерьера, можно отобрать раннесозревающих самок с повышенной массой гонад в ремонтное стадо.

#### GONADE MATURITY DEGREE AND ITS GENETIC RELATION TO EXTERIOR PARAMETRES OF RAINBOW TROUT FEMALES FOR SELECTION EFFICIENCY

**Agleev I. N., Bushov A. V., Isaev Yu.M.**

**FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Noviy Venets, Bld., 1, phone: 8 (8422) 443062; e-mail: belgorod1245red@mail.ru ulbiotech@yandex.ru isurmi@yandex.ru**

*Key words: rainbow trout, morphometry, index, reproduction, variability, selection, determination, correlation, ontogeny*

*The paper presents studies of the relationship between secondary and main sexual characteristics of female rainbow trout of Kamloops breed. The quantitative interrelation of exterior, interior and morphological parameters of trout females with a mass of gonads is revealed. As a result of scientific research it was established that the development of one year olds differs from the development of two year old ones. This is seen in uneven growth of individual characteristics. It was revealed that secondary characteristics of one-year-old females exert equally important influence on the development of internal organs. So, the correlation dependence of gonad mass with the length of postorbital section is 0.703 and with the forehead width is 0.631. This statistics indicates that the volume of the gills, the number of gill rakers and arches directly affect the development of internal organs, namely the maturity of the gonads. Thus, in case of indirect selection according to these characteristics at one-year-old age, females will mature faster, will be more resistant to changing environmental conditions. Significant changes in biometric parameters of two-year-old females are observed. Correlation dependence of the features examined earlier with sexual products remains at the same level, but the following characteristics are added: thoracic ( $r=0.940$ ) and abdominal ( $r=0.952$ ) fins. These characteristics are also indirectly related to weight and, consequently, to length of the fish, both of one-year-old and two-year-old females. To grow rainbow trout in the third fish-breeding zone, it is necessary to pay attention to valuation of the main stock at the age of one and two years to speed up the process of breeding new Volga type fish. According to the allometry, it can be stated that it is possible to select early maturing females with an increased mass of gonads by secondary exterior characteristics.*

## КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РЫБНОГО ПРОДУКТА В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

Романов Василий Васильевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Информатика»

Романова Елена Михайловна, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология»

Любомирова Васелина Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология»

Мухитова Минзифа Эминовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-38; e-mail: bbr-53@yandex.ru

Ключевые слова: индустриальная аквакультура, конструирование, функциональные продукты, рыба, пробиотики, витамины, адаптогены.

В работе рассматривается проблема конструирования рыбного продукта функционального назначения при производстве товарной рыбы в высокотехнологичной индустриальной аквакультуре. Приводится теоретическое обоснование использования пробиотиков, адаптогенов, витаминов с целью создания продукта функционального назначения - живой и свежей рыбы не на этапе технологической переработки, а в процессе выращивания. Рассматривается возможность использования в качестве адаптогена препарата отечественного производства препарата «Иркутин». «Иркутин» - синтетический аналог природных адаптогенов (женьшеня, аралии, элеутерококка, родиолы розовой). Препарат не вызывает побочных эффектов, не накапливается в организме, не загрязняет окружающую среду. Он повышает резистентность рыб к длительному действию неблагоприятных факторов среды: пониженной и повышенной температуре, пониженному содержанию кислорода, присутствию в воде токсинов, несбалансированности кормов. «Ирку-тин» стимулирует усвоение метионина, участвующего в образовании гормонов передней доли гипофиза, предотвращает задержку роста, регулирует липидный обмен. Все эти свойства свидетельствуют о целесообразности использования адаптогена «Иркутин» для выращивания

рыбы как продукта функционального назначения. Рассматриваются перспективы использования пробиотиков «Споротермин» и «Пролам» при конструировании рыбы как продукта функционального назначения. Использование пробиотиков в аквакультуре обусловлено необходимостью снижения уровня условно-патогенной микробиоты в органах и тканях рыб вследствие органического загрязнения воды продуктами метаболизма рыб при высокой плотности посадки. Использование пробиотиков в индустриальной аквакультуре является также хорошей альтернативой антибиотикам, при этом продукт, обогащенный адаптогенами и пробиотиками, является экологически чистым. В работе не ставилась задача создания функционального продукта узконаправленного действия. Живая и свежая рыба, полученная в индустриальной аквакультуре по этой технологии, будет являться оздоравливающим продуктом широкого спектра действия, содержащим необходимые организму человека адаптогены, пробиотики и витамины.

#### CONSTRUCTION OF FUNCTIONAL FISH PRODUCTS IN THE CONDITIONS OF INDUSTRIAL AQUACULTURE

**Romanov V.V., Romanova E.M., Lyubomirova V.N., Mukhitova M.E.**

**FSBEI HE Ulyanovsk SAU 432017, Ulyanovsk, Novyy Venets Boulevard, 1; tel.: 8 (8422) 55-95-38, e-mail:**

**marina.muhitova.79@mail.ru**

*(Studies on the RFBR grant 18-016-00127).*

*Key words: industrial aquaculture, construction, functional products, fish, probiotics, vitamins, adaptogens.*

*The paper deals with the problem of constructing a fish product of functional purpose in production of commercial fish in high-tech industrial aquaculture. The theoretical substantiation of application of probiotics, adaptogens, and vitamins is presented with the aim of creating a functional product - live and fresh fish not at the stage of technological processing, but in the process of growing. The possibility of using the domestic preparation of irutin as an adaptogen is considered. Irkutin is a synthetic analog of natural adaptogens (ginseng, aralia, eleutherococcus, rhodiola rosea). The compound does not cause side effects, does not accumulate in the body, does not pollute the environment. It increases fish resistance to long-term effect of adverse environmental factors: low and high temperature, low oxygen content, toxins in water, feed imbalance. Irkutin stimulates the methionine uptake, which takes part in formation of hormones in the anterior lobe of the pituitary gland, prevents growth delay, regulates lipid metabolism. All these aspects indicate Irkutin utility for fish breeding as a functional product. Prospects of using such probiotics as sporothermine and prolama in construction of fish as a functional product are considered. Application of probiotics in aquaculture is caused by the need to reduce the level of opportunistic microbiota in organs and tissues of fish, due to organic water contamination by products of fish metabolism at high population density. The use of probiotics in industrial aquaculture is also a good alternative to antibiotics, while the product enriched with adaptogens and probiotics is environmentally friendly. The task was not to create a functional product with a narrow focus. Live and fresh fish obtained in industrial aquaculture using this technology will be a healthful product of a wide range, containing the necessary adaptogens, probiotics and vitamins.*