

С. 11

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК *NIGELLA SATIVA*
В УСЛОВИЯХ СИРИИ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Доктор биологических наук **Н.М. НАЙДА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: nayda.nad@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Кандидат биологических наук **М.С. ШЛАШ**
(Сирийская Арабская Республика)

Ключевые слова: фенологические фазы, плод, листовка, морфологические признаки, продуктивность, урожайность

Чернушка посевная *Nigella sativa* L. – однолетнее травянистое растение, высотой до 50 см. Семена чернушки имеют мускатный запах и острый вкус, поэтому чернушку издавна возделывали как пряность. Семена чернушки содержат жирное и эфирное масла.

Целью наших исследований было проведение сравнительной оценки особенностей роста и развития чернушки в условиях Сирии и Ленинградской области. Объектом исследования была чернушка посевная – образец культурной популяции из Сирии. Изучение проводили на севере Сирии в 1998-2000 гг. и в Ленинградской области в 2009-2018 гг.

Сравнительный анализ наступления и прохождения фенологических фаз развития чернушки в разных условиях показал, что в Сирии общая длительность межфазного периода от посева до конца плодоношения составляет 120-125 дней. Семена созревают в апреле-мае. В условиях Ленинградской области полный жизненный цикл чернушка проходит за 140-145 дней, семена созревают в конце сентября.

Количественные показатели морфологических признаков и продуктивности растений чернушки в условиях Сирии и Ленинградской области различались в сильной степени. Урожайность семян в Сирии составляла 640,9-670,0 кг/га, в Ленинградской области – 140-160 кг/га. Наши исследования показали, что в Ленинградской области чернушку посевную можно выращивать как пряно-вкусовое, жиромасличное, нектароносное, пыльценозное и декоративное растение.

Р. 11

**COMPARATIVE EVALUATION OF BIOLOGICAL AND MORPHOMETRIC
CHARACTERISTICS OF *NIGELLA SATIVA* IN THE IN ENVIRONMENTAL CONDITIONS
OF SYRIA AND THE LENINGRAD REGION**

Doctor of Biological Sciences **N.M. NAYDA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: nayda.nad@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Candidate of Biological Sciences **M.S. SHLASH**
(Syrian Arab Republic)

Keywords: phenological phases, fruit, leaflet, morphological features, productivity, yield

Nigella sativa L. is an annual herbaceous plant up to 50 cm high. *Nigella* seeds have a nutmeg smell and a pungent taste; therefore, *Nigella* has long been cultivated as a spice. *Nigella* seeds contain both fat and essential oils.

The purpose of our research was to conduct a comparative assessment of the growth and development features of *Nigella* in the conditions of Syria and the Leningrad region. The object of the study

was the *Nigella* seed sample of the cultural population from Syria. The study was carried out in the north of Syria in 1998-2000 and in the Leningrad region in 2009-2018.

A comparative analysis of the onset and passage of phenological phases of naggng development under different conditions showed that in Syria the total duration of the interfacial period from sowing to the end of fruiting is 120-125 days. Seeds ripen in April-May. Under the conditions of the Leningrad Region, the life cycle takes 140-145 days, the seeds ripen at the end of September.

The quantitative indices of morphological traits and plant productivity of *Nigella* plants in the conditions of Syria and the Leningrad Region differed to a great extent. The seed yield in Syria was 640.9-670, in the Leningrad region - 140-160 kg / ha. Our research has shown that in the Leningrad region *Nigella* plant can be grown as a spicy-flavoring, fat-oil, nectariferous, polleniferous and ornamental plant.

C. 16

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СЕЛЕКЦИИ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Старший научный сотрудник **Т.Н. РАДЮКЕВИЧ**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка», e-mail: lenniish@mail.ru)

Ведущий научный сотрудник **Л.М. БОНДАРЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка», e-mail: lenniish@mail.ru)
188338, Российская Федерация, Ленинградская область, Гатчинский район, д. Белогорка, ул. Институтская, 1

Научный сотрудник **Н.М. ЛАШИНА**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», e-mail: nlashina@mail.ru)

196608, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, шоссе Подбельского, д. 3

Ключевые слова: яровой ячмень, коллекция, селекция, скороспелость, устойчивость к полеганию, устойчивость к болезням

Зерновые культуры в Северо-Западном регионе в основном выращивают на фуражные цели. На современном этапе развития сельского хозяйства именно сорт является самым эффективным и наиболее доступным средством повышения величины качества урожая. Для создания новых сортов зерновых культур, обладающих высокой урожайностью, хорошим качеством зерна и комплексом других ценных признаков в разнообразных условиях среды, требуется хорошо изученный исходный материал.

В статье изложены результаты 3-летнего изучения коллекционных образцов из мировой коллекции Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР) с целью выделения источников хозяйственно-ценных признаков при использовании их в селекционной работе. Полевая и лабораторная оценки проводились по общепринятым методикам. Выявлены источники скороспелости (10 образцов), короткостебельности (14 образцов), длинноколосости (11 образцов), источники крупного зерна (12 образцов). Была проведена оценка коллекции к наиболее вредоносным грибным болезням. В 2018 году впервые в Ленинградской области на посевах ячменя на сортах J.B. Flavour, Posada, Issota (Германия) обнаружен рамуляриоз, возбудитель – гриб *Ramularia collo-cygni* B.Sutton J.M.Waller. Сейчас он считается одним из вредоноснейших заболеваний ячменя в странах Европы.

P. 16

STUDY OF SPRING BARLEY COLLECTION FOR THE AIMS OF SELECTION IN THE NORTH-WEST OF RUSSIA

Senior Researcher **T.N. RADYUKEVICH**

(Federal State Budget Scientific Institution «Leningrad Research Institute of Agriculture «Belogorka»,
e-mail: lenniish@mail.ru)

Senior Researcher **L.M. BONDAREVA**

(Federal State Budget Scientific Institution «Leningrad Research Institute of Agriculture «Belogorka»,
e-mail: lenniish@mail.ru)

188338, Russian Federation, Leningrad region, Gatchinsky district, Belogorka, Instytutskaya, 1
Researcher **N.M. LASHINA**

(Federal State Budget Scientific Institution All-Russian Research Institute of Plant Protection,
e-mail: nlashina@mail.ru)

196608, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbelsky shosse, 3

Keywords: spring barley, collection, selection, early maturity, resistance to lodging, resistance to diseases

Grain crops in the North-Western region are mainly grown for forage purposes. At the present stage of development of agriculture, the variety is the most effective and most affordable means of increasing the value of crop quality. To create new varieties of grain crops with high yield of good quality grain and a set of other valuable features in a variety of environmental conditions requires a well-studied source material.

The article presents the results of a 3-year study of collection samples from the world collection of the Federal research center of the all-Russian Institute of plant genetic resources N.I. Vavilov (VIR) for the purpose of allocation of sources of economically valuable signs at their use in selection work. Field and laboratory assessments were carried out according to generally accepted methods. In the course of the work, sources of early maturity (10 samples), short-stem (14 samples), long-grain (11 samples) sources of large grain (12 samples) were identified. The collection has been rated to the most harmful fungal diseases. The collection of the most harmful fungal diseases was evaluated. In 2018, for the first time in the Leningrad region on barley crops on varieties J. B. Flavour, Posada, Issota (Germany) found ramulyariosis, the causative agent of the fungus *Ramularia collo-cygni* B. Sutton J. M. Waller. It is now considered one of the most harmful diseases of barley in Europe.

C. 22

ВЫЯВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЙНОСТИ ПШЕНИЦЫ И ЕЕ ИЗМЕНЧИВОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кандидат биологических наук **Л.Е. КОЛЕСНИКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: kleon9@yandex.ru)

Аспирант **С.С. ЧЕКУРОВА**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: cheкурова-s@mail.ru)

196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2,

Кандидат сельскохозяйственных наук **Ю.Р. КОЛЕСНИКОВА**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова»,

e-mail: kleon9@yandex.ru)

190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42-44

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, структура урожайности, болезни пшеницы, агроэкологические условия возделывания, хлорофилл а и b

Работа посвящена изучению структуры урожайности пшеницы и выявлению основных факторов, определяющих ее изменчивость. Продуктивность и структуру урожайности пшеницы характеризовали комплексом показателей: полевая всхожесть, число, длина и масса корней, фаза и высота растения, площадь флагового и предфлагового листа, масса вегетативной части растения, длина колоса, число колосков в колосе, число зерен в колосе, масса 1000 зерен, потенциальная (расчетная) урожайность. Оценку степени поражения растений корневой гнилью и листовыми болезнями проводили как по общепринятому критерию – развитие болезни, так и с использованием дополнительных фитопатологических показателей. В частности, поражение растений бурой и желтой ржавчиной характеризовали числом пустул на лист, площадью пустулы, числом полос с пустулами, длиной полос с пустулами, числом пустул в полосе, а мучнистой росой – числом и площадью пятен с

налетом. Содержание хлорофиллов α , β во флаговых листьях пшеницы определяли в биохимической лаборатории СПбГАУ спектрофотометрическим методом. Между элементами структуры урожайности пшеницы выявлены определенные взаимосвязи. Кроме того, найдены зависимости изменения показателей продуктивности пшеницы от интенсивности развития возбудителей болезней. Оценено влияние метеорологических условий возделывания пшеницы на биологическую (потенциальную) урожайность. В процессе работы были установлены зависимости структуры урожайности и устойчивость пшеницы к болезням от содержания в листьях фотосинтетических пигментов – хлорофиллов α и β . Показано доминирующее влияние хлорофилла β на число зерен в колосе, массу зерен одного колоса, массу колоса. Построены математические модели, отражающие указанные взаимосвязи. Даны практические рекомендации по применению полученных результатов.

P. 22

IDENTIFICATION OF THE MAIN FACTORS AFFECTING THE STRUCTURE OF WHEAT YIELD AND ITS VARIABILITY IN THE LENINGRAD REGION

Candidate of Biological Sciences **L.E. KOLESNIKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: kleon9@yandex.ru)

Postgraduate Student **S.S. CHEKUROVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: chekurova-s@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Candidate of Agricultural Sciences **YU.R. KOLESNIKOVA**

(Federal Research Center
«N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources» (VIR), e-mail: kleon9@yandex.ru)
190000, Russian Federation, Saint-Petersburg, B. Morskaya ul. 42-44

Keywords: spring soft wheat, Bacillus subtilis, Sphingomonas sp., Pseudomonas fluorescens, wheat productivity; wheat diseases, agroecological conditions of cultivation, chlorophyll α and β

Results of the wheat yield structure study and the main factors determining its variability detection are presented in the work. The chlorophylls α , β content in wheat flag leaves was defined in the biochemical laboratory of SPBGU by the spectrophotometric method. The productivity and wheat yield structure was characterized by the indicators: the field germination, the number, the length and the weight of the roots, the vegetation phase and the height of the plant, the area of the flag and pre-flag leaf, the weight of the vegetative part of the plants, the length of the wheat ear, the number of spikelets in the wheat ear, the number of grains in the wheat ear, the weight of 1000 grains, potential (estimated) yield. According to the generally accepted criterion – the disease development, and with the use of additional phytopathological indicators to estimate the degree of plants damage caused by root rot and leaf disease was carried out. In particular, the plants affection by the brown and yellow rust had been characterized by the pustules number on leaf, the pustules area, the number of stripes with pustules, the length of the strip with pustules, the pustules number in the stripe; affection by the powdery mildew – the number and the area of spots. Between the wheat yield structure elements certain relationships had been revealed. In addition, the dependence of changes in wheat productivity indicators on the pathogens development intensity was found. The influence of meteorological conditions of wheat cultivation on biological (potential) yield was estimated. The dependences of the yield structure and the wheat diseases resistance on the content of photosynthetic pigments chlorophylls α and β in the leaves during researches were revealed. The dominant effect of chlorophyll β on the grains number per ear, the grains weight per ear, the ear weight was shown. Mathematical models indicating these relationships had been constructed. Practical recommendations regarding the application of the results were suggested.

С. 28

**ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ГУМАТО-САПРОПЕЛЕВЫХ СУСПЕНЗИЙ
НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСЕМЕНЕННОСТЬ ЯЧМЕНЯ
И ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ**

Аспирант **Д. НСЕНГУМУРЕМЫЙ**

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», e-mail: n.barakova@mail.ru)

Кандидат технических наук **Н.В. БАРАКОВА**

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», e-mail: n.barakova@mail.ru)

191002, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д. 9

Доктор сельскохозяйственных наук **А.С. МИТЮКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт озераведения Российской академии наук, e-mail: mitals@yandex.ru)

196105, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9

Ключевые слова: ультрадисперсная гумато-сапропелевая суспензия, ячмень, сухая послеспиртовая барда, микробиологическая обсемененность

Исследовали влияние ультрадисперсных гумато-сапропелевых суспензий (УДГСС) на микробиологическую обсемененность ячменя и сухой послеспиртовой барды. Установлено, что в процессе обработки ячменя УДГСС количество КОЕ уменьшается почти в 30 раз (с $3,66 \cdot 10^5$ КОЕ/г зерна до $1,23 \cdot 10^4$ КОЕ/г зерна). При хранении обработанного зерна при комнатной температуре в течение 7 дней количество КОЕ не увеличивается. В процессе обработки сухой послеспиртовой барды УДГСС количество КОЕ снижается в 1,3 раза (с $2,3 \cdot 10^4$ КОЕ /г барды до $1,77 \cdot 10^4$ КОЕ/ г барды). При хранении обработанной сухой послеспиртовой барды при комнатной температуре в течение 7 дней количество КОЕ увеличивается, но это значение не превышает значения КОЕ на не обработанной сухой послеспиртовой барде. Обработку зерна и сухой послеспиртовой барды проводили стерильными суспензиями УДГСС с концентрацией сухих веществ 20%, pH 7 в количестве: 20 мл суспензии на 100 г зерна и сухой послеспиртовой барды. Обработку зерна проводили в течение 24 часов, обработку барды – в течение 30 минут. По окончании времени обработки зерно и барду высушивали до влажности, равной влажности зерна и барды в контрольных, не обработанных образцах. Определение КОЕ проводили в смывах с зерен ячменя и сухой послеспиртовой барды до обработки, после обработки и после семи суток хранения. После серийного разведения 1 мл каждого разведения инокулировали в питательную среду (ГМФ-АГАР) в чашках Петри. Чашки Петри инкубировали при температуре 30°C в течение 48 ч. Полученные результаты говорят о перспективности обработки зерна и сухой послеспиртовой барды УДГСС с целью снижения их микробиологической обсемененности.

Р. 28

**THE IMPACT OF ULTRADISPERSE HUMIC SAPROPEL SUSPENSIONS ON MICROBIAL
CONTAMINATION OF BARLEY AND DISTILLERS DRIED GRAINS**

Postgraduate Student **D. NSENGUMUREMY**

(Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education St. Petersburg National Research University, e-mail: n.barakova@mail.ru)

Candidate of Technical Sciences **N.V. BARAKOVA**

(Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education St. Petersburg National Research University, e-mail: n.barakova@mail.ru)

191002, Russian Federation, Saint-Petersburg, ul. Lomonosov, 9

Doctor of Agricultural Sciences **A.S. MITYUKOV**
(Institute of Lake Science of RAS, e-mail: mitals@yandex.ru)
196105 Russian Federation, Saint-Petersburg, Sevastyanov str., 9

Keywords: *ultradisperse humic sapropel suspension (UDHSS), barley, Distillers dried grains (DDGs), microbial contamination*

The impact of ultradisperse humic sapropel suspension (UDHSS) on microbial contamination of barley and distillers dried grains (DDGs) was studied. It has been established that in the process of barley treatment with UDHSS, the number of CFU decreases by almost thirty times (from 3.66×10^5 CFU / g of grains to 1.23×10^4 CFU / g of grains). When the treated grains are stored at room temperature for seven days, the amount of CFU does not increase. In the process of DDGs treatment with UDHSS, the number of CFU decreased by 1.3 times (from 2.3×10^4 CFU / g of DDGs to 1.77×10^4 CFU / g of DDGs). During the storage of treated DDGs at room temperature for seven days, the number of CFU increases, but this value does not exceed the CFU value of untreated DDGs (control). Barley grains and DDGs were treated with sterile suspension UDHSS with 20% concentration of dry matter, pH 7, dose of 20 ml of UDHSS per 100 grams of barley grains and DDGs each. The barley grains and DDGs were kept for 24 hours and 30 minutes respectively after treatment. Then, they were dried to the moisture content equal to that of untreated barley grains and DDGs (control samples). The determination of the CFU was carried out in the washouts of barley grains and DDGs before treatment after treatment. After seven days of storage the experiment was repeated. After serial dilution, 1ml from each dilution was inoculated into nutrient medium (GMF agar) in Petri dishes. All petri dishes were incubated at 30°C for 48 hours. The obtained results indicate the prospects of grains and DDGs treatment with UDHSS in order to reduce their microbiological contamination.

C. 33

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ ХАКАФОС ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ТАБАКА

Кандидат сельскохозяйственных наук **Т.В. ПЛОТНИКОВА**
(Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий)

Кандидат сельскохозяйственных наук **Н.В. СИДОРОВА**
(Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, e-mail: agrotobacco@mail.ru)

Доктор экономических наук **В.А. САЛОМАТИН**
(Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, e-mail: vniitt1@mail.kuban.ru)
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, д. 42

Ключевые слова: *табак, рассада, удобрение Хакафос, урожайность, качество табачного сырья*

В течение ряда лет ведутся научно-исследовательские работы по испытанию современных удобрительных средств. По результатам исследований выявлено эффективное комплексное водорастворимое удобрение с микроэлементами в хелатной форме Хакафос ($N_{20}P_{20}K_{20}$) (Германия). Установлено, что трехкратное некорневое использование препарата Хакафос (в дозе $0,2 \text{ г/м}^2$) при выращивании рассады районированного сорта табака Остролист 316 и перспективного сорта Крупнолистный 9М на длительно несменяемой питательной смеси с искусственно созданным азотным фоном 35 мг/100 г смеси (50% от оптимальной дозы) по основным фазам развития растений («крестик», «ушки» и годная к высадке рассада) способствует сокращению рассадного периода до 10 дней и увеличению выхода качественной стандартной рассады к оптимальному сроку высадки ее в поле в 1,3 и 1,6 раза соответственно. Использование удобрения нового поколения в рассаднике оказало положительное влияние на дальнейшее развитие растений за счет получения более качественной рассады, предназначенной для посадки в поле. Площадь листа среднего яруса у растений сорта Остролист 316, обработанных в парниковый период препаратом Хакафос, увеличилась на 25%, сорта Крупнолистный 9М – на 16% по сравнению с контролем. Достоверная прибавка урожайности табачного сырья данных сортов составила 6,3 ц/га (21%) ($HCP_{05} - 2,21 \text{ ц/га}$) и 6,9 ц/га (15%) ($HCP_{05} - 2,48 \text{ ц/га}$) соответственно. Современное удобрение способствовало увеличению числа продуктивных семенных растений на 35-41% и улучшению химического состава табачного сырья за счет увеличения содержания углеводов. Комплексное удобрение Хакафос по

своему положительному влиянию на табачное растение не уступает или незначительно уступает эталону (расчетно-оптимальное содержание подвижных форм NPK в питательной смеси), где достоверная прибавка урожая табачного сырья сорта Остролист 316 составила 5,8 ц/га, или 19% и сорта Крупнолистный 9М – 7,4 ц/га, или 16%.

P. 33

EFFICIENCY OF COMPLEX FERTILIZER HAKAFOS FOR TOBACCO CULTIVATION

Candidate of Agricultural Sciences **T.V. PLOTNIKOVA**
(All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products)

Candidate of Agricultural Sciences **N.V. SIDOROVA**
(All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products, e-mail: agrotobacco@mail.ru)

Doctor of Economic Sciences **V.A. SALOMATIN**
(All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products, e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru)
350072, Russian Federation, Krasnodar, Moskovskay str., 42

Keywords: tobacco, seedling, fertilizer Hakafos, productivity, tobacco quality

A lot of scientific research on modern fertilizers examinations is carrying out over the years. As the result, efficient complex water soluble fertilizer Hakafos (N₂₀P₂₀K₂₀) (Germany) with micronutrients in chelated form has been found. This fertilizer is utilized for growing seedling of zoned tobacco Ostrolist 316 and prospective variety Krupnolistny 9M on on long-term non-replaceable nutrient mixture with artificially created nitrogen background 35mg/100g soil (50 % of optimal dose). It has been discovered that triple non-root applying of Hakafos (0.2 g/m²) during stages of seedling development leads to decreasing seedling period time by 10 days and increasing output of standard seedling of good quality in 1.3 and 1.6 times respectively by the time of their transplanting. Utilizing of the fertilizer of new generation had positive effect on further plant development in the field due to better seedling quality. The area of middle leaves for Ostrolist 316 treated by Hakafos in seedling period increased by 25 % and Krupnolistny 9M – by 16 % compared to control samples. A reliable increase in the yield of tobacco raw materials of these varieties was 6.3 c/ha (21%) (HCP₀₅ – 2.21 c/ha) and 6.9 c/ha (15%) (HCP₀₅ – 2.48 c/ha) respectively. Utilizing of modern fertilizer led to increasing of productive plants for seeds by 35 – 41 % and improving of tobacco chemical composition due to carbohydrates increasing. Effect from complex fertilizer Hakafos on tobacco almost equal to etalon (estimated optimum content of labile forms of NPK in seedbed soil), where proved productivity increasing for Ostrolist 316 was 5.8 c/ha (19 %) and for Krupnolistny 9M – 7.4 c/ha (16%).

C. 38

ПРИМЕНЕНИЕ БИОДЕСТРУКТОРА БАК-ВЕРАД НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Кандидат биологических наук **Р.С. ГАМЗАЕВА**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: r.gamzaeva@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: биодеструктор, нефтепродукты, биологическая активность почвы, хлорофиллы, каротиноиды, деструкция углеводов

Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами – это одна из сложных проблем экологии и охраны окружающей среды. В настоящее время успешно развиваются технологии биоремедиации нефтезагрязненных территорий. Решение проблемы достигается за счет стимуляции микробных ценозов путем внесения удобрений, микроорганизмов, которые способны наиболее эффективно утилизировать данный загрязнитель.

В статье приведены данные о влиянии биодеструктора Бак–Верад на общую биологическую активность почвы, пигменты фотосинтеза, биологическую массу наземных органов растений, а также на степень деструкции углеводов нефти при выращивании растений ячменя и салата.

Установлено, что бактериальный препарат Бак - Верад стимулирует общую биологическую активность почвы на нефтезагрязненной почве. При анализе выросших колоний на МПА было выявлено, что в вариантах с биодеструктором наблюдалось значительное количество колоний таких микроорганизмов, как *Bacillus mycoides*, *Bacillus mesentericus*, *Bacillus subtilis*, а также ветвящихся бактерий – *Actinomycetales*, что доказывает аммонифицирующую и целлюлозоразлагающую активность почвы. Из грибов были идентифицированы *Penicillium* и *Aspergillus*.

Результаты определения содержания зеленых пигментов свидетельствуют о том, что количество хлорофиллов *a* и *b* значительно снижалось в вариантах с нефтепродуктами по сравнению с контрольными вариантами. Возможно, это связано с нарушением процесса биосинтеза хлорофиллов в условиях стресса. Установлено, что содержание каротиноидов в вариантах с нефтепродуктами незначительно отличалось от контрольных вариантов у обоих изученных растений. Отмечено, что разложение нефтепродуктов в вариантах с внесением деструктора в 3-4 раза выше, чем в вариантах без обработки. В ходе исследований также выявлено, что при выращивании ячменя биодеструкция осуществляется более эффективно, чем при выращивании салата.

P. 38

THE USE OF BIODESTRUCTOR BUCK-VERAD ON SOD-PODZOLIC SOIL, CONTAMINATED WITH PETROLEUM PRODUCTS

Candidate of Biological Sciences **R.S. GAMZAYEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: r.gamzaeva@yandex.ru)

196601, Russian Federation, Saint Petersburg, Pushkin, Petersburgskoye sh., 2

Keywords: *biodestructor, petroleum products, soil biological activity, chlorophyll, carotenoids, hydrocarbon destruction*

Soil pollution by oil and oil products is one of the most difficult problems of ecology and environmental protection. Currently, technologies for bioremediation of oil-contaminated areas are successfully developing. The solution of the problem is achieved by stimulating of microbial cenoses when applying fertilizers, microorganisms, which are able to most effectively utilize this pollutant.

The article presents data on the impact of biodestructor on the total biological activity of the soil, photosynthesis pigments, the biological mass of the plant's ground organs, as well as on the degree of destruction of petroleum hydrocarbons when growing barley and lettuce plants.

It has been established that the bacterial preparation Buck-Verad stimulates the general biological activity of the soil on oil-contaminated soil. When analyzing grown colonies on MPA, it was found that in variants with a biodestructor, a significant number of colonies of such microorganisms as *Bacillus mycoides*, *Bacillus mesentericus*, *Bacillus subtilis*, and also branching bacteria, *Actinomycetales*, was observed, which proves ammonifying and cellulose-decomposing soil activity. Of the fungi, *Penicillium* and *Aspergillus* were identified.

The results of the determination of the content of green pigments indicate that the number of chlorophylls *a* and *b* was significantly reduced in variants with petroleum products compared with the control variants. Perhaps this is due to the violation of the process of chlorophyll biosynthesis under stress. It was established that the content of carotenoids in variants with petroleum products was slightly different from the control variants in both studied plants. It is noted that the decomposition of petroleum products in the variants with the introduction of a destructor is 3-4 times higher than in the variants without treatment. In the course of research, it was also revealed that biodestruction is more effective when growing barley than when growing lettuce.

С. 46

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЧЕСКОЙ
И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ
ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Доктор сельскохозяйственных наук **Л.А. ТРУСОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: trusova48@list.ru)

Аспирант **И.Ю. АЛФЁРОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: i_rishcream@list.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: оргавит, биозем, минеральные удобрения, кабачок, картофель

Опыт был проведен в полевых условиях на малом опытном поле Санкт-Петербургского аграрного университета в 2017-2018 годах. В опыте изучали влияние оргавита на основе куриного помета, биозема и их совместного внесения с минеральными удобрениями на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. В первый год опыта данные показатели изучали на культуре кабачок сорта Цукеша, во второй год – на картофель сорта Ред Скарлет. По результатам опыта в год действия был получен положительный эффект прибавки урожая в вариантах совместного применения органических и минеральных удобрений. Прибавка урожая составила 66-82% по отношению к контрольному варианту. Органическая система удобрения с использованием биозема была неэффективна в год действия, а при использовании оргавита на основе куриного помета прибавка урожайности к контролю составила 18%. По всем вариантам содержание нитратов в кабачках было значительно ниже предельно допустимой концентрации. Более высокий уровень нитратов был отмечен при использовании органоминеральной системы удобрения. В год последствия удобрений урожайность картофеля была выше при использовании органоминеральной системы удобрения с использованием оргавита (прибавка урожайности 12% к контролю), применение органической системы удобрения с оргавитом и биоземом было практически равнозначным, прибавка урожайности клубней составила 5 – 6% к контролю. В вариантах с внесением минеральных удобрений отмечен более высокий уровень содержания нитратов в клубнях, чем в других вариантах, но не превышающий ПДК.

Р. 46

**COMPARATIVE EVALUATION OF ORGANIC AND ORGANIC-MINERAL SYSTEM
OF FERTILIZERS ON SOD-PODZOLIC SOIL IN LENINGRAD REGION**

Doctor of Agricultural Sciences **L.A. TRUSOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: trusova48@list.ru)

Postgraduate Student **I.Y. ALFEROVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: i_rishcream@list.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: organic matter, biozem, mineral fertilizers, zucchini, potatoes

The experiment was conducted on a small experimental field of SPbGAU in 2017-2018. During the experiment we had been studying the influence of orgavit based on chicken manure, biozem and their mixed application with mineral fertilizers on yield and quality of crops. In the first year of experience, these figures were studied in the culture of the Tsukasa zucchini variety, in the second year - on the Red Scarlet potato variety. According to the results of the experiment in the year of action, a positive effect was obtained in increasing the yield in the variants of the joint use of organic and mineral fertilizers. The yield increase was 66-82% compared to the control variant. The organic fertilizer system using biozem was ineffective in the

year of operation, and when using an organavit based on chicken manure, the yield increase to control was 18%. For all options, the content of nitrates in zucchini was significantly below the maximum permissible concentration. A higher level of nitrates was noted when using the organomineral fertilizer system. In the year of fertilizer aftereffect, potato yields were higher when using an organomineral fertilizer system using organavit (yield increase 12% to control), the use of organic fertilizer system with organavit and biozem was almost equivalent, the yield increase in tubers was 5-6% to control. In the variants with the application of mineral fertilizers, a higher level of nitrate content in tubers was noted than in other variants, but not exceeding the MAC.

C. 52

ДИНАМИКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ НА ТЕСТОВОМ ПОЛИГОНЕ ЛУЖСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Соискатель **А.Д. КИРСАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: andrkkir88@gmail.com)

Доктор сельскохозяйственных наук **А.А. КОМАРОВ**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: Zelenydar@mail.ru)

Доктор сельскохозяйственных наук **П.А. СУХАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: Pavel_Suhanov@mail.ru)
195220, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Гражданский проспект, д. 14

Ключевые слова: тестовый полигон, агрохимическая характеристика, плодородие почв

В условиях Ленинградской области сформирована региональная сеть тестовых полигонов. Она охватывает основные агроклиматические, почвенные и агроландшафтные зоны области и предназначена для проведения комплексного агроэкологического мониторинга почв земель сельскохозяйственного назначения.

В течение 5 лет оценивалось изменение агроэкологического состояния и плодородия почв на тестовом полигоне. Тестовый полигон расположен в лесной зоне Северо-Западной Европейской провинции Лужско-Псковского округа, в Лужском районе Ленинградской области, на землях ЗАО «Племенной завод Рапти». Участок полигона располагается в пределах полевого севооборота, и его площадь составляет 25,8 га.

В работе представлена динамика изменения основных параметров почвенного плодородия на тестовом полигоне. За 5 лет мониторинговых исследований отмечено постепенное возрастание содержания органического вещества в почве полигона. После поддерживающего известкования, проведенного в 2016 г., показатели pH на тестовом полигоне за последние 2 года находятся на уровне градации «нейтральные» (>6,0 ед.pH). Однако в почвах отмечается рост показателей гидролитической кислотности, что указывает на тенденцию к подкислению. Содержание магния и кальция в почвенно-поглощающем комплексе изменяется по годам наблюдений. Возрастание содержания нитратного азота и аммонийного азота в почве может быть связано с интенсификацией процессов нитрификации и аммонификации. Последнее связано с активацией микробиологических процессов в почве. Содержание подвижного фосфора в почвах полигона очень высокое и имеет тренд возрастания. Содержание обменного калия в почвах полигона в 2018 г. на очень высоком уровне, что определяется использованием удобрений и интенсификацией минерализационных процессов.

Установлено, что проведение работ по агроэкологическому мониторингу позволяет обеспечить получение объективной и систематизированной информации о состоянии плодородия и экологии почв земель сельскохозяйственного назначения. Это, в свою очередь, позволит более точно оценивать эффективность использования бюджетных средств на поддержание плодородия, а также планировать виды и объемы агрохимических и других мероприятий с наименьшими затратами труда и бюджетных средств.

P. 52

THE DYNAMICS OF SOIL FERTILITY AT THE TEST SITE OF THE LUGA DISTRICT OF THE LENINGRAD REGIONApplicant **A.D. KIRSANOV**(Federal State Budget Scientific Institution «Agrophysical Research Institute»,
e-mail: andrkkir88@gmail.com)Doctor of Agricultural Sciences **A.A. KOMAROV**(Federal State Budget Scientific Institution «Agrophysical Research Institute»,
e-mail: Zelenydar@mail.ru)Doctor of Agricultural Sciences **P.A. SUKHANOV**(Federal State Budget Scientific Institution «Agrophysical Research Institute»,
e-mail: Pavel_Suhanov@mail.ru)

195220, Russian Federation, Saint-Petersburg, Grazhdansky pr., 14

Keywords: test site, agrochemical characteristics, fertility of soil

Under the conditions of the Leningrad Region, a regional network of test sites was formed. The network covers the main agro-climatic, soil and agro-landscape zones of the region and is intended for carrying out comprehensive agro-ecological monitoring of soils for farming.

During 2014-2018, a change in the agro-ecological condition and soil fertility was estimated at test site. Test site is located in the forest zone of the North-Western European Province of the Luzhsk-Pskov District, in the Luga District of the Leningrad Region, on the lands of the “Rapti Breeding Factory”. The site of the landfill is located within the field of crop rotation, and its area is 25.8 hectares.

The paper presents the dynamics of changes in the basic parameters of soil fertility at the test site. Over 5 years of monitoring studies, a gradual increase in the content of organic matter in the soil of the landfill was noted. After maintaining liming, carried out in 2016, the pH values at the test site for the last 2 years are at the “neutral” level (> 6.0 pH units). However, in the soils there is an increase in hydrolytic acidity, which indicates a tendency to acidification. The content of magnesium and calcium in the soil-absorbing complex varies according to the years of observation. An increase in the content of nitrate nitrogen and ammonium nitrogen in the soil may be due to the intensification of the processes of nitrification and ammonification. The latter is associated with the activation of microbiological processes in the soil. The content of mobile phosphorus in the soils of the landfill is very high and has an upward trend. The content of exchangeable potassium in the soils of the landfill in 2018 is at a very high level, which is determined by the use of fertilizers and the intensification of mineralization processes.

It has been established that the work on agro-ecological monitoring allows to provide objective and systematic information on the state of fertility and soil ecology of agricultural lands. This, in turn, will allow more accurately assess the effectiveness of the use of budget funds to maintain fertility, as well as plan the types and volumes of agrochemical and other measures with the least expenditure of labor and budget funds.

C.57

**РОССИЙСКОЕ ДИКОРАСТУЩЕЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ СЫРЬЕ
КАК ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ РЕСВЕРАТРОЛА**Кандидат технических наук **П.Е. БАЛАНОВ**(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики, e-mail: balanov@yandex.ru)

191002, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д.9

Кандидат технических наук **И.В. СМОТРАЕВА**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: irinasmotraeva@yandex.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Аспирант **М.С. АБДУЛЛАЕВА**
(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики,
e-mail: m.s.abdullaeva@mail.ru)
191002, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д.9

Ключевые слова: ресвератрол, антиоксидантная активность, окислительно-восстановительный потенциал

Производство продуктов питания – это динамично развивающаяся индустрия. Современная концепция питания предполагает значимое потребление продуктов, которые не только обеспечивают потребителя питательными веществами, но и приносят пользу для здоровья.

Полифенолы в растительном мире встречаются очень часто, и их биологическая функция у растений бывает различной: от придания окраски плодам (антоцианы) до противомикробного действия (фитоалексины).

В последние годы широкий исследовательский интерес вызывает вещество полифенольной природы – ресвератрол. Это соединение содержится в растениях и обладает выраженным антибиотическим действием. Является нативным антибиотиком для флоры и позволяет противостоять различной микрофлоре и паразитам. На текущий момент считается обоснованным его положительное воздействие на здоровье человека по нескольким направлениям: антиоксидантная активность, онкопротекторное действие, увеличение продолжительности жизни. Содержание этого компонента в растениях бывает очень разным. Повышенное количество, интересное для потенциальной промышленной переработки, наблюдается в кожце винограда, в орехах, в горце сахалинском.

В статье приводится анализ экспериментальных данных по определению окислительно-восстановительного потенциала в экстракте из дикорастущего горца сахалинского *Reynoutria sachalinensis*.

P. 57

RUSSIAN WILDLIFE AND AGRICULTURAL RAW MATERIALS AS A SOURCE FOR RESVERATROL

Candidate of Technical Sciences **P.E. BALANOV**
(St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics,
e-mail: balanov@yandex.ru)

191002, Russian Federation, Saint-Petersburg, Lomonosova str., 9

Candidate of Technical Sciences **I.V. SMOTRAEVA**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: irinasmotraeva@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Postgraduate Student **M.S. ABDULLAEVA**
(St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics,
e-mail: m.s.abdullaeva@mail.ru)
191002, Russian Federation, Saint-Petersburg, Lomonosova str., 9

Keywords: resveratrol, antioxidant activity, redox potential

Food production is a dynamic industry. The modern concept of nutrition involves significant consumption of products that not only provide the consumer with nutrients, but also bring health benefits.

Polyphenols in the plant world are very common, and their biological function in plants is different, from giving color to fruits (anthocyanins) to antimicrobial action (phytoalexins).

In recent years, the substance of polyphenolic nature, resveratrol, has attracted wide research interest. This compound is found in plants and has a pronounced antibiotic effect. It is a native antibiotic for flora and allows you to resist various microflora and parasites. Currently, its positive effect on human health in several areas is considered to be justified: antioxidant activity, cancer protective effect, the increase in life expectancy. The content of this component in plants is very different. An increased amount, interesting for

potential industrial processing, is observed in the skin of grapes, in nuts, in the Sakhalin knotweed *Reynoutria sachalinensis*.

The article provides an analysis of the experimental data on the determination of the redox potential in the extract from Sakhalin knotweed *Reynoutria sachalinensis*.

C. 63

СОХРАНИТЬ ХОЛМОГОРСКУЮ ПОРОДУ – ОСНОВУ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА СЕВЕРЕ

Кандидат биологических наук **В.С. МАТЮКОВ**

(Институт сельского хозяйства Федерального исследовательского центра Коми Научного Центра Уральского отделения Российской академии наук, e-mail: nipti38@mail.ru)
167023, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Ручейная, 27

Кандидат сельскохозяйственных наук **Я.А. ЖАРИКОВ**

(Вьльгортская научно-экспериментальная биологическая станция – филиал Федерального исследовательского центра Коми Научного Центра Уральского отделения Российской академии наук e-mail: zharikov.yakov@yandex.ru)
168220, Российская Федерация, Республика Коми, Сыктывдинский район, с. Вьльгорт, ул. Еляты, 1

Начальник отдела **Д.В. ЛОБОВ**

(Отдел животноводства, аквакультуры и племенной работы
Министерства сельского хозяйства Республики Коми, e-mail: d.v.lobov@minshp.rkomi.ru)
167983, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Бабушкина, 23

Ключевые слова: холмогорская порода, продуктивность, качество продукции, адаптация, генофонд, сохранение

В 1940-50-е годы на Европейском Севере России исчезли олонеецкое, зырянское и печорское отродья северного комолого скота. На грани исчезновения находится одна из недавно многочисленных отечественных пород – холмогорская. По классификации ФАО её статус приближается к «критическому». Холмогорская порода далеко не исчерпала свои возможности. Уступая коммерческим породам по средней молочной продуктивности за лактацию, возрасту первого отёла и технологической пригодности вымени к автоматизированному доению, она имеет преимущество: по продолжительности хозяйственного использования; по молочной продуктивности за сумму полных законченных лактаций; по плодовитости; по качеству продукции; по адаптационным способностям к условиям Севера России; по устойчивости к ряду заболеваний. В условиях производства молока с невысоким обеспечением животных местными кормами среднего и низкого качества на малоконцентратных рационах, выпасом в летний период на естественных низкопродуктивных лесных пастбищах холмогорская порода остаётся непревзойдённой по экономичности производства экологичной, здоровой молочной продукции. Республика Коми – один из немногих регионов, которому пока удаётся сохранять банк глубоководнозамороженного семени и массив чистопородного и слабо голштинизированного холмогорского скота. Однако количество такого поголовья и семени быстро сокращается. Анализ первичных данных автоматизированного зоотехнического и ветеринарного индивидуального учёта племенных животных (СЕЛЭКС) показал, что на 1 апреля 2018 года из подконтрольной выборки численностью 2849 живых коров, принадлежащих восьми хозяйствам, и банка глубоководнозамороженного семени 139 быков, принадлежащих РГУСП Коми по племенной работе, чистопородные животные составили 28,5% (811 голов). Необходимо принять срочные и эффективные меры для сохранения исчезающего генофонда.

P. 63

KHOLMOGORY BREED KEEPING AS A BASE OF ORGANIC AGRICULTURE IN THE NORTH

Candidate of Biological Sciences **V.S. MATYUKOV**

(Institute of Agriculture of the Federal Research Centre of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, e-mail: nipti38@mail.ru)

167023, Russian Federation, Respublika Komi, Syktyvkar, ul. Rucheynaya, 27

Candidate of Agricultural Sciences **Y.A ZHARIKOV**

(Vil'gort Scientific Experimental Biological Station - Branch of the Federal Research Centre «Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences»,

e-mail: zharikov.yakov@yandex.ru)

168220, Russian Federation, Respublika Komi, Syktyvdinskij rayon, s. Vyl'gort, ul. Elyaty, 1

Head of department **D.V. LOBOV**

(Ministry of Agriculture and Consumer Market of the Republic of Komi,

Department of Animal Husbandry, Aquaculture and Breeding, e-mail: d.v.lobov@minshp.rkomi.ru)

167983, Russian Federation, Respublika Komi, Syktyvkar, ul. Babushkina, 23

Keywords: kholmogory breed, productivity, product quality, adaptation, gene pool, preservation

In the 1940-50th years in the European North of Russia Olonets, Zyrian and Pechora spawns of the northern hummel cattle disappeared. On the verge of disappearance there is one of recently numerous domestic breeds – the Kholmogory. On classification of FAO its status approaches "critical". The Kholmogory breed far did not exhaust the opportunities. Conceding to commercial breeds on average dairy efficiency for a lactation, to age of the first calve and technological suitability of an udder to the automated milking, it has advantage: on duration of economic use; on dairy efficiency for the sum of the full finished lactations; on fertility; on quality of products; on adaptation abilities to conditions of the North of Russia; on resistance to a number of diseases. In milk conditions of production with low providing animals with local stems of average and poor quality on the low-concentrated diets, a pasture during the summer period on natural low-productive forest pastures the Kholmogory breed remains unsurpassed on profitability of production of eco-friendly, healthy dairy products. Komi Republic is one of the few regions which manages to keep bank of the deep-frozen seed and the massif of purebred and weakly holsteinized Kholmogory cattle so far. However the quantity of such livestock and a seed is quickly reduced. The analysis of primary data of the automated zootechnical and veterinary individual accounting of breeding animals (SELEKS) showed that as of April 1, 2018, 139 bulls belonging to Komi RGUSP for breeding work, purebred animals accounted for 28.5% (811 heads) from a controlled sample of 2849 live cows belonging to eight farms and a deep-frozen seed bank. Urgent and effective measures must be taken to conserve the endangered gene pool.

C. 69

ОСНОВНЫЕ ПОРОДЫ МОЛОЧНОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кандидат сельскохозяйственных наук **Э.В. ФИРСОВА**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Мурманская государственная сельскохозяйственная опытная станция», e-mail: research-station@yandex.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **А.П. КАРТАШОВА**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Мурманская государственная сельскохозяйственная опытная станция», e-mail: research-station@yandex.ru)

184365, Российская Федерация, Мурманская обл., Кольский р-н, пос. Молочный, ул. Совхозная, д. 1

Ключевые слова: *породы молочного скота, численность, молочная продуктивность, сервис-период, срок хозяйственного использования*

Были определены 8 основных пород крупного рогатого скота, численность которых превышает 2,5% от общей численности молочного скота. Это черно-пестрая, симментальская, холмогорская, красная степная, красно-пестрая, айширская, голштинская черно-пестрой масти и ярославская породы.

В результате исследований установлены положительные тенденции: удой по всем породам с 2007-го по 2017 год увеличился на 2139 кг молока (+48%), содержание жира в молоке – +0,1%, содержание белка – +0,04%, коэффициент молочности – +325,5 кг, или +37,0%, живая масса коров – + 42 кг (+8,4%). Произошло увеличение живой массы телок в среднем по всем породам в 18-месячном возрасте (+39 кг), уменьшение возраста первого отела (–74 дня), увеличение выхода телят на 100 коров (+4,0).

Также установлены и отрицательные моменты. поголовье крупного рогатого скота молочного направления продуктивности во всех категориях хозяйств Российской Федерации сократилось на 14,7% и составило 18681000 голов, а поголовье коров – до 1307870 тысяч голов (–37,4%). По породам сокращение числа коров составило от 8,1% по красно-пестрой до 67,3% по симментальской. Количество хозяйств, занимающихся разведением крупного рогатого скота молочных пород, уменьшилось с 5126 до 2467. Средний возраст коров всех пород во всех категориях хозяйств за исследуемый период сократился на 0,37 отела и составил 2,66, а средний возраст выбытия – на 0,51 и равнялся 3,39 отёла. В племязаводах и племрепродукторах – 3,29 и 3,42 отёла соответственно. Выявлено увеличение сервис-периода по породам – от 6 дней у симментальской до 23 дней у холмогорской, а в среднем по всем породам на 20 дней.

В 2017 году по изучаемым породам на племпредприятиях содержалось 772400 коров, или 59% от всего поголовья.

Коровы в племрепродукторах превосходят по среднему удою коров всех пород на 2,9% (6766 кг молока), в племязаводах – на 19,9% (7878 кг). По выходу телят на 100 коров превосходство по отношению к животным всех категорий хозяйств составило по племрепродукторам – + 2,8 (83,8), по племязаводам – +0,4 (81,4) теленка.

P. 69

MAIN BREEDS OF DAIRY CATTLE IN THE FARMS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Candidate of Agricultural Sciences **E.V. FIRSOVA**

(Federal State Budget Scientific Institution «Murmansk State Agricultural Experiment Station»,
e-mail: research-station@yandex.ru)

Candidate of Agricultural Sciences **A.P. KARTASHOVA**

Federal State Budget Scientific Institution «Murmansk State Agricultural Experiment Station»,
e-mail: research-station@yandex.ru)

184365, Murmanskaya obl., Rolskiy rayon, pos. Molochny, ul. Sjvhoznaya, d.1

Keywords: *dairy cattle breeds, livestock numbers, milk productivity, service period, term of economic use*

Eight major cattle breeds were identified, the number of which exceeds 2.5% of the total number of dairy cattle. These are black and motley, Simmental, Kholmogory, red steppe, red and motley, Ayshir, Holstein black and motley color and Yaroslavl breed.

As a result of the research, positive trends were established: the yield for all breeds from 2007 to 2017 increased by 2139 kg of milk (+ 48%), the fat content in milk by + 0.1%, the protein content by + 0.04%, the coefficient milkiness +325,5 kg or + 37.0%, live weight of cows + 42 kg (+ 8.4%). There was an increase in live weight of heifers on average in all breeds at 18 months of age (+39 kg), a decrease in the age of the first calving (–74 days), received calves per 100 cows (+4.0).

Also negative points are set. Dairy cattle livestock in all categories of farms of the Russian Federation decreased by 14.7% and amounted to 18,681,000 heads, and the number of cows to 1,307,870 thousand heads (–37.4%). By breeds, the reduction in the number of cows ranged from 8.1% for the red-and motley to 67.3% for Simmental. The number of dairy cattle breeding farms decreased from 5126 to 2467. The average age of cows of all breeds in all categories of farms decreased by 0.37 of calving in the period

under study and amounted to 2.66, and the average age of culling at 0.51 and was 3.39 of calving. In breeding factories and breeding producers it is 3.29 and 3.42 of calving, respectively. An increase in the service period for breeds was found - from 6 days for Simmentalsky to 23 days for Kholmogory, and on average for all breeds for 20 days.

In 2017, according to the breeds studied, breeding enterprises contained 772400 cows or 59% of the total livestock.

Cows in breeding reproducers exceed average milk yield of cows of all breeds by 2.9% (6766 kg of milk), in breeding plants by 19.9% (7878 kg). By the output of calves per 100 cows, the superiority to animals of all categories of farms was noted in breeding reproducers – + 2.8 (83.8), in breeding plants – +0.4 (81.4) calves.

C. 76

ФАКТИЧЕСКАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПИТАТЕЛЬНЫМИ И БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ В УСЛОВИЯХ ООО «НИЖЕГОРОДСКОЕ» ПО ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ

Аспирант **Н.Е. ГЛЕБОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»,
e-mail: zoo_gorky@mail.ru)

603107, Российская Федерация, Нижний Новгород, просп. Гагарина, д. 97

Ключевые слова: питательные вещества, сырой протеин, перевариваемый протеин, крахмал, сахар, быки-производители, сахаро-протеиновое отношение

В данной работе рассматриваются особенности сбалансированного кормления быков-производителей, которое невозможно без учета физиолого-биохимических основ питания и питательной ценности кормов. В статье изложены фактические данные по кормлению быков - производителей в племенной станции – ООО «Нижегородское» по племенной работе. Выявлены дефицитные питательные и биологически активные вещества в рационах животных, роль и значение их, влияние на спермопродукцию и здоровье самого животного в целом. Изучена витаминная питательность рациона и биохимический состав крови как постоянный контроль полноценного питания животных. Проанализирован химический состав кормов, входящих в рационы кормления быков – производителей, даны рекомендации по скармливанию и требованиям к качеству основных видов кормов. Основным требованием в современном высокопродуктивном промышленном животноводстве становится обеспечение здоровья животных и высокой продуктивности на всех этапах их эксплуатации. В случае несоответствия нормам кормления необходимо своевременно внести исправления в рацион, поскольку задержка коррекции рациона по недостающим элементам питания приводит к нарушению в организме животного обмена веществ, которое определенное время компенсируется внутренними резервами организма, а позднее приводит к заболеванию.

P. 76

THE ACTUAL PROVISION OF SIRES BY NUTRITIONAL AND BIOLOGICALLY-ACTIVE SUBSTANCES IN CONDITIONS OF «NIZHEGORODSKOYE» LTD. ON STOCKBREEDING

Postgraduate Student **N.V. GLEBOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhny Novgorod State Agricultural Academy», e-mail: zoo_gorky@mail.ru)
603107, Russian Federation, Nizhny Novgorod, Gagarin prospect, 97

Keywords: nutrients, crude protein, digestible protein, starch, sugar, manufacturing bulls, sugar-protein ratio

This paper discusses the features of balanced feeding of bulls, which is impossible without taking into account the physiological and biochemical basis of nutrition and nutritional value of feed. The article presents the actual data on the feeding of bulls in the breeding station – of «Nizhegorodskoye» ltd. on stockbreeding. Deficient nutrients and biologically active substances in animal diets, the role and importance of their influence on sperm production and the health of the animal as a whole were revealed. The vitamin nutritional value of the diet and biochemical composition of blood as a constant control of full nutrition of animals were studied. The chemical composition of feed included in the diets of bulls is analyzed, recommendations on feeding and requirements to the quality of the main types of feed are given. The main requirement in modern highly productive industrial animal husbandry is to ensure animal health and high productivity at all stages of their operation. In case of non-compliance with the norms of feeding, it is necessary to make timely corrections to the diet, since the delay in correcting the diet for the missing elements of nutrition leads to a violation in the body of animal metabolism, which is compensated for a certain time by the internal reserves of the body, and later leads to disease.

C. 80

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БАКТЕРИАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА РУБЦА У МОЛОДЫХ И ВЗРОСЛЫХ ОСОБЕЙ *RANGIFER TARANDUS* ИЗ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Аспирант **Т.П. ДУНЯШЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: timur@biotrof.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Кандидат биологических наук **Д.В. СОБОЛЕВ**

(ООО «БИОТРОФ+», e-mail: sdv@biotrof.ru)
192284, Российская Федерация, Санкт-Петербург, бульвар Загребский, д. 19, корп. 1, кв. 13

Доктор биологических наук **Г.Ю. ЛАПТЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: georg-laptev@rambler.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: северный олень, микрофлора рубца, бактериальное сообщество, NGS-секвенирование

Микробиом рубца у северного оленя меньше изучен по сравнению с другими животными, хотя его анализ представляет значительный интерес в связи с оценкой адаптационно-физиологических и анатомических особенностей организма, позволяющий использовать низкий по питательности рацион тундры и лесотундры. В настоящей работе выполнены молекулярно-генетические исследования микробиоценоза рубца северных оленей ненецкой породы, обитающих на территории Ненецкого автономного округа России. Цель работы заключалась в сравнительной оценке таксономического состава бактериального сообщества рубца молодых и взрослых особей *Rangifer tarandus*. Образцы содержимого рубца отбирали в осенне-зимний период в 2018 году от трех телят и пяти взрослых особей (3-5 лет) в Ненецком автономном округе. Состав бактериального сообщества рубца анализировали методом NGS (Next Generation Sequencing) в молекулярно-генетической лаборатории ООО «Биотроф +». Установлено, что до 50,30% филоотипов относилось к филуму *Bacteroidetes*. В филуме *Firmicutes* отмечено 40,82% микроорганизмов от всего бактериального сообщества рубцовой жидкости. Менее представленными оказались *Proteobacteria*, *Spirochaetes*, *Euryarchaeota*, *Verrucomicrobia* и *Cyanobacteria*. Процентное соотношение представителей остальных филумов составляет менее 1% от всего бактериального сообщества. В течение онтогенеза у северных оленей наблюдались изменения в соотношении количества филоотипов и таксономических групп микробиоты рубца. Наибольшие возрастные изменения были выявлены в составе филума *Firmicutes*. В рубце у телят общее содержание целлюлозолитических бактерий родов

Ruminococcus, *Selenomonas*, обладающих потенциальной способностью к гидролизу углеводов растительных кормов с образованием летучих жирных кислот, было выше по сравнению со взрослыми особями, однако представителей рода *Streptococcus* было значительно меньше в рубцовом содержимом телят, чем у более взрослых животных. Выявлено незначительное количество условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Был выявлен высокий процент рода *Treponema* филума *Spirochaetes* в обеих возрастных группах.

P. 80

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RUMEN BACTERIAL COMMUNITY IN YOUNG AND ADULTS OF THE *RANGIFER TARANDUS* FROM THE ARCTIC REGIONS OF RUSSIA IN THE AUTUMN-WINTER PERIOD

Postgraduate Student **T.P. DUNYASHEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: timur@biotrof.ru)
196601, Russian Federation, Saint Petersburg, Pushkin, Petersburg sh., 2

Candidate of Biological Sciences **D.V. SOBOLEV**

(Biotroph +, LLC, e-mail: sdv@biotrof.ru)

192284, Russian Federation, St. Petersburg, Zagrebysky Boulevard, 19, bld. 1, apt. 13

Doctor of Biological Sciences **G.Y. LAPTEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ilina@biotrof.ru)

196601, Russian Federation, Saint Petersburg, Pushkin, Petersburgskoye shosse, 2

Keywords: *reindeer, rumen microflora, bacterial community, NGS-sequencing*

Rumen microbiome in reindeer has been less studied compared to other animals, although its analysis is of considerable interest in relation to the assessment of the adaptation-physiological and anatomical peculiarities of the organism, which allows to use a low-nutritionally ration of tundra and forest-tundra. In this paper, molecular genetic studies of the microbiocenosis of the rumen of reindeer of the Nenets breed living in the territory of the Nenets Autonomous District of Russia were carried out. The aim of the work was to compare the taxonomic composition of the bacterial community of the rumen in young and adult *Rangifer tarandus*. Samples of the scar content were collected in the autumn-winter period in 2018 from three calves and five adult individuals (3-5 years old) in the Nenets Autonomous District. The composition of the bacterial community of the rumen was analyzed by the method of NGS (Next Generation Sequencing) in the molecular genetic laboratory of LLC «Biotrof +». It was established that up to 50.30% of phylotypes belonged to the phylum *Bacteroidetes*. In the phylum *Firmicutes*, 40.82% of microorganisms from the whole bacterial community of cicatricial fluid are noted. *Proteobacteria*, *Spirochaetes*, *Euryarchaeota*, *Verrucomicrobia* and *Cyanobacteria* were less well represented. The percentage of other phylum representatives is less than 1% of the total bacterial community. During ontogeny, changes in the number of phylotypes and taxonomic groups of the rumen microbiota were observed in reindeer. The greatest age-related changes were found in the composition of the phylum *Firmicutes*. In the rumen of calves, the total content of cellulolytic bacteria of the genera *Ruminococcus*, *Selenomonas*, which have the potential for the hydrolysis of carbohydrates of vegetable fodder with the formation of volatile fatty acids, was higher compared with adults, however, representatives of the genus *Streptococcus* were significantly less in the scar content of calves than in adult animals. An insignificant number of conditionally pathogenic and pathogenic microorganisms was detected. A high percentage of the genus *Treponema* of the *Spirochaetes* phylum was found in both age groups.

С. 84

**ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У МОЛОДНЯКА ОВЕЦ
КАРАЧАЕВСКОЙ ПОРОДЫ****Доктор сельскохозяйственных наук А.Х. ХАЙТОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: khaitov47@mail.ru)
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Доктор сельскохозяйственных наук А.Ф. ШЕВХУЖЕВ

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», e-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru)
356241, Российская Федерация, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, д. 49

Доктор сельскохозяйственных наук Д.Р. СМАКУЕВ

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия»)
369000, Российская Федерация, г. Черкесск, ул. Ставропольская, д. 36

Ключевые слова: живая масса, возраст, порода, убойная масса, убойный выход, морфологический и сортовой состав туши

Животный организм в процессе индивидуального развития претерпевает ряд количественных и качественных изменений, поэтому установление закономерностей этих изменений имеет большое научное и практическое значение, так как, изучив их, можно сознательно управлять ими.

Овцы карачаевской породы, обладая достаточно хорошей скороспелостью, достигают к отбивке 55–60% массы взрослых животных. Благодаря этой способности ягнята этой породы могут использоваться для убоя в молочном возрасте. В наших исследованиях мясные качества ягнят изучались в различном возрасте путем проведения контрольного убоя подопытных животных.

При сравнительном анализе результатов контрольного убоя разных половозрастных групп (баранчиков и ярок) необходимо отметить значительное превосходство баранчиков во все возрастные периоды по абсолютным показателям предубойной живой массы, массы парной и остывшей туши и убойной массы.

Анализ данных по содержанию мякоти и костей в отдельных отрубках показывает, что у баранчиков в тазобедренном отрубке содержание мякоти находится в пределах 86,2–88,1%, костей, соответственно, 11,9–13,8%; в поясничном – 81,0–84,5% и 15,5–19,0% и в лопаточно-спинном – 67,5–79,1% и 20,9–32,5%. Причем содержание мякоти с увеличением возраста повышается, а костей – снижается.

С возрастом у карачаевской грубошерстной породы овец доля отрубов наиболее ценного I сорта стабильно увеличивается как у баранчиков, так и у ярок, что связано с наращиванием мускулатуры. Выход I сорта у баранчиков составил 10,18–21,55 кг (87,8–90,2%), а у ярок – 8,33–17,30 кг (88,6–90,5%).

Р. 84

MEAT PRODUCTIVITY FORMATION IN YOUNG SHEEP OF KARACHAY BREED**Doctor of Agricultural Sciences A.KH. KHAITOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: khaitov47@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Doctor of Agricultural Sciences A.F. SHEVKHUZHEV

(FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center», shevkhuzhevaf@yandex.ru)
356241, Russian Federation, Stavropol Krai, Mikhaylovsk, Nikonov ul., 49

Doctor of Agricultural Sciences D.R. SMAKUEV

(North-Caucasian State Humanitarian and Technological Academy)
369000, Russian Federation, Cherkessk, Stavropolskaya ul., 36

Keywords: body weight, age, breed, weight after slaughter, slaughter yield, morphological and composition of carcasses

Animal body in the process of personal development is undergoing a number of quantitative and qualitative changes, therefore establishing patterns of these changes is of great scientific and practical value, because, having studied them, you can consciously manage them. Sheep breeds of Karachay, possessing good enough precocity, reach to 55- 60%-weaning mass of adult animals. Thanks to this ability of this breed lambs for slaughter can be used in milk. In our research, meat quality lambs were studied at different ages by holding the control of slaughter of the animals tested.

Comparative analysis of the results of the control of slaughter from different age and gender groups (young rams and ewes) it is necessary to note a significant superiority of rams in all age periods to absolute indicators of pre-slaughter body weight, the mass of the steam and cooled carcass and the slaughter mass.

Data analysis on the content of the flesh and the bones in individual cuts shows that the content of pulp in the ram's hip cut is within 86.2-88.1%, bone-11.9 13.8%, respectively; in the lumbar-81.0-84.5% and 15.5-19.0% and lamb-spinal-67.5-79.1% and 20.9-32.5%. With the content of the pulp with increasing age and bones is reduced. Karachay age hair sheep breed share cuts of the most valuable I grade is steadily increasing both rams and ewes that is associated with the build-up of muscles. Exit first grade at young rams totaled 10.18-21.55 kg (87.8-90.2%), and ewes -8.33-17.30 kg (88.6-90.5%).

C. 91

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЯИЦ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ В ХОДЕ РЕПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА

Доктор сельскохозяйственных наук **О.В. ГОРЕЛИК**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет, e-mail: olgao205en@yandex.ru)
620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42

Кандидат биологических наук **Л.Ш. ГОРЕЛИК**

(ООО «Сибайский мясокомбинат», e-mail: lyalya17071989@mail.ru)
453830, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Сибай, пос. Аркаим,
ул. Сельхозтехника, Сибайский мясокомбинат

Кандидат биологических наук **С.Ю. ХАРЛАП**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет, e-mail: proffuniver@yandex.ru)
620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42

Ключевые слова: морфологические показатели качества, белок, желток, скорлупа, качество яиц, куры, взаимосвязь

Пищевое яйцо относится к высокоценным диетическим продуктам питания, так как содержит в своем составе необходимые для организма человека питательные вещества. Очевидно, что теоретической основой в решении данной проблемы является изучение закономерностей изменений качества яиц в ходе яйцекладки и выявление взаимосвязей между морфологическими и физико-химическими показателями яиц. Целью нашей работы явилось изучение пищевых качеств яиц кур кросса «Ломанн-белый» в ходе репродуктивного периода и оценка характера и степени скоррелированности массы яйца с величиной морфологических и физико-химических показателей. Установлено, что абсолютная масса белка изменялась незначительно, но его относительное содержание в яйце снизилось с $56,57 \pm 0,67\%$ на 26-й неделе яйцекладки кур до $53,97 \pm 0,96\%$ на 80-й неделе; относительная масса желтка за этот период возросла с $30,99 \pm 2,47$ до $32,53 \pm 1,00\%$, а скорлупы – с $12,44 \pm 0,89$ до $13,50 \pm 0,89\%$. Эти данные указывают на то, что по мере увеличения массы яиц увеличивается относительное содержание желтка и снижается содержание белка, что и отражается на их соотношении: отношение белка к желтку уменьшается, а желтка к белку, соответственно, возрастает. Следовательно, хотя уровень питательной ценности яйца возрастает в ходе репродуктивного периода, но доля белка и желтка в ее поддержании определяется сроком яйцекладки. Обнаружена статистически значимая корреляционная взаимосвязь во все сроки репродуктивного периода с массой белка, массой желтка, индексом формы и белка. Следовательно, по массе яйца можно судить о величине вышеперечисленных показателей.

P. 91

DYNAMICS OF MORPHOLOGICAL INDICATORS OF EGG QUALITY AND THEIR RELATIONSHIP DURING THE REPRODUCTIVE PERIODDoctor of Agricultural Sciences **O.V. GORELIK**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Urals State Agrarian University», e-mail: olgao205en@yandex.ru)
620075, Russian Federation, Ekaterinburg, Karl Liebknecht st., 42Candidate of Biological Sciences **L.SH. GORELIK**(OOO "Sibaysky myasokombinat", e-mail: lyalya17071989@mail.ru)
453830, Russian Federation, Republic of Bashkortostan, Sibay, village Arkaim, ul. Selkhoztekhnik,
Sibaysky myasokombinatCandidate of Biological Sciences **S.YU. KHARLAP**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Urals State Agrarian University», e-mail: proffuniver@yandex.ru)
620075, Russian Federation, Yekaterinburg, K. Libknekht str., 42*Keywords: morphological quality indicators, protein, yolk, shell, egg quality, chickens, interrelation*

Food egg refers to high-value dietary food, as it contains in its composition necessary for the human body nutrients.

It is obvious that the theoretical basis in the solution of this problem is the study of the patterns of changes in quality of eggs during egg-laying and the identification of the relationships between morphological and physical and chemical indicators of eggs. The aim of our work was to study the nutritional qualities of chicken eggs of cross "Lomann-white" in the course of the reproductive period and assessing the nature and extent of correlation balance of egg mass with a range of morphological and physical and chemical parameters. It was found that the absolute weight of the protein changed slightly, but its relative content in the egg decreased from $56.57 \pm 0.67\%$ at 26 week of egg-laying to $53.97 \pm 0.96\%$ at 80 week; the relative weight of the yolk during this period increased from 30.99 ± 2.47 to $32.53 \pm 1.00\%$, and the eggshell-from 12.44 ± 0.89 to $13.50 \pm 0.89\%$. These data indicate that as the weight of eggs increases, the relative content of the yolk increases and the protein content decreases, which affects their ratio: the ratio of protein to the yolk decreases, and the yolk to the protein increases accordingly. Consequently, although the level of nutritional value of the egg increases during the reproductive period, but the proportion of protein and yolk in its maintenance is determined by the period of egg-laying. A statistically significant correlation relationship was found in all terms of the reproductive period with protein mass, yolk mass, shape and protein index. Therefore, the weight of the eggs can be judged on the value of the above indicators.

C. 97

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯКандидат биологических наук **О.В. ЧЕПУШТАНОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: chepushtanova-ov@list.ru)

Доктор биологических наук **Е.В. ШАЦКИХ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: evshackih@yandex.ru)

Кандидат биологических наук **И.В. РОГОЗИННИКОВА**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: rogozinnikova.irina@yandex.ru)
620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д.42

Ключевые слова: инкубация, оплодотворенность яиц, вывод молодняка, суточный молодняк

Снижение затрат на энергоснабжение, обслуживание и оплату труда имеют большое значение, поэтому руководители птицеводческих предприятий готовы правильно инвестировать в приобретение новых технологий для повышения эффективности системы инкубации, ведь именно в увеличении производства качественных цыплят лежит основа наращивания объемов на существующих производственных площадях. Все это свидетельствует о необходимости изучения и совершенствовании технологии инкубации, используя при этом современное инкубационное оборудование. Для выполнения исследования был проведен производственный опыт. В производственном опыте было задействовано по 28800 шт. инкубационных яиц в опытных группах. Для анализа эффективности инкубации яиц отобрали яйцо от кур кросса «Кобб-500» одного родительского стада, одного продуктивного возраста 240 дней, хранившееся в одинаковых условиях, и заложили в различное инкубационное оборудование фирмы «Chick Master» и фирмы «Petersime». В исследованиях нами получены следующие результаты: увеличивается выводимость яиц на 4,6%, вывод молодняка на 4%, количество кондиционных цыплят на 4,5%, при этом снижается количество слабых цыплят на 2% и «задохликов» на 1,3%, при инкубации яиц на инкубационных машинах фирмы «Petersime» по сравнению с оборудованием «Chick Master». При одинаковом количестве заложенных яиц на инкубацию в инкубационные машины фирм «Petersime» и «Chick Master» (28800 шт.) количество выведенного кондиционного молодняка из инкубационной машины «Petersime» на 1152 гол. больше, что обеспечивает снижение затрат на 1 голову выведенного молодняка на 0,35 руб., при этом дополнительно может быть получено до 40406,53 руб. с одной партии в 28800 шт. яиц при реализации суточного молодняка по цене 30 руб.

P. 97

RESULTS OF EGGS INCUBATION USING DIFFERENT EQUIPMENT

Candidate of Biological Sciences **O.V. CHEPUSHTANOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Urals State Agrarian University», e-mail: chepushtanova-ov@list.ru)

Doctor of Biological Sciences **E.V. SHATSKIH**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Urals State Agrarian University», e-mail: evshackih@yandex.ru)

Candidate of Biological Sciences **I.V. ROGOZINNIKOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Urals State Agrarian University», e-mail: rogozinnikova.irina@yandex.ru)
620075, Russian Federation, Ekaterinburg, K. Liebknecht str., 42

Keywords: incubation, egg fertilization, hatching, hatching, day-old chicks

Reducing the costs of energy, maintenance and labor costs are important, so managers of poultry farms are ready to properly invest in the acquisition of new technologies to improve the efficiency of the incubation system, it is in increasing the production of high-quality chicken lays the foundation to increase the volume of existing production facilities. All of this highlights the need for the study and improvement of technology incubation, using modern incubation equipment. To perform the study was conducted production experience. In manufacturing experience it has been involved for 28,800 pieces of hatching eggs in the experimental groups. To analyze the effectiveness of egg incubation, an egg was taken from the hens of «Cobb-500» cross from one productive age of 240 days, which was stored under the same conditions and laid down in the various incubation equipment of «Chick Master» and «Petersime» companies. In the studies, we obtained the following results: hatching increases by 4.6%, hatching by 4%, the number of standardized chickens by 4.5%, while the number of weaker chickens decreases by 2% and “snagging” by 1.3%, when incubating eggs on “Petersime” incubators compared to “Chick Master” equipment. With the same number of eggs laid for incubation in “Petersime” and “Chick Master” incubation machines (28,800 pcs.), The number of hatching conditioned young animals from the “Petersime” incubation machine is 1152 goals. more, which reduces the cost of 1 head of hatched young stock by 0.35 rubles, while up to 40,406.53 rubles can be additionally obtained. with one batch of 28,800 pcs. eggs when selling young stock at a price of 30 rubles.

С. 102

ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ «ЭЛЕСОЛ» НА КАЧЕСТВО СКОРЛУПЫ КУРИНЫХ ЯИЦКандидат сельскохозяйственных наук **Л.Т. ВАСИЛЬЕВА**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ludamila51@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2Кандидат ветеринарных наук **С.В. ЩЕПЕТКИНА**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,
e-mail: vetsvet77@yandex.ru)
196084, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Черниговская ул., д.5*Ключевые слова: минерально-витаминная подкормка, упругая деформация, мраморность, толщина скорлупы, прочность*

Исследовалось влияние минерально-витаминной подкормки «Элесол» на качество скорлупы яиц более 17 тыс. кур кросса «Хайсекс коричневый» и популяции генофондного стада филиала «Генофонда» ВНИИГРЖ. Для оценки основных показателей качества скорлупы использовались методики и приборы, разработанные на кафедре птицеводства и мелкого животноводства ФГБОУ ВО СПбГАУ.

Исследования влияния подкормки «Элесол» на качественные характеристики скорлупы показали, что использование минерально-витаминной подкормки наиболее эффективно на поголовье кур, качество скорлупы яиц которого ниже 25 мкм по упругой деформации, при прочности скорлупы 3 балла и ниже, и толщине скорлупы не выше 310 мкм. В работе установлено, что на первом этапе исследования качество скорлупы яиц в опытной группе после первой выпойки «Элесола» оказалось выше, чем в контроле: упругая деформация скорлупы в опытной группе снизилась на 1,64%, прочность скорлупы повысилась по сравнению с контролем на 19,04% ($P \geq 0,999$), мраморность скорлупы снизилась на 5,17% ($P \geq 0,999$) и скорлупа у яиц опытной группы стала толще на 3,03%. На втором этапе второго научно-производственного опыта установлено, что при 2-кратном введении подкормки «Элесол» по сравнению с предопытным периодом упругая деформация скорлупы яиц снизилась на 10,59% ($P \geq 0,999$), произошло снижение мраморности скорлупы на 28,57% ($P \geq 0,999$), увеличение прочности скорлупы яиц на 26,09% ($P \geq 0,999$) и толщины её на 11,02% ($P \geq 0,999$), а по сравнению с контролем упругая деформация скорлупы улучшилась на 3,27%, прочность скорлупы – на 20,83% ($P \geq 0,999$), толщина скорлупы – на 6,04% ($P \geq 0,99$) и мраморность – на 3,32%.

P. 102

THE EFFECT OF «ELESOL» ON THE QUALITY OF CHICKEN EGGS SHELLCandidate of Agricultural Science **L.T. VASILIEVA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ludamila51@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2Candidate of Veterinary Science **S.V. SHCHPETKINA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Veterinary Academy», e-mail: vetsvet77@yandex.ru)

Keywords: mineral and vitamin supplement, elastic deformation, marbling, shell thickness, strength

The effect of mineral and vitamin supplement “Elesol” on the quality of egg shells of more than 17 thousand chickens of the Hisex Brown cross and the population of the gene pool of the VNIIGRZ gene pool was studied. To assess the basic indicators of the quality of the shell, techniques and devices developed at the Department of Poultry and Small Livestock of FSBEI HE SPbSAU were used.

Studies of the effect of “Elesol” on the quality characteristics of the shell showed that the use of mineral and vitamin supplements is the most effective for the hens, the egg shell quality is lower than 25

microns by elastic deformation, with a shell strength of 3 points and lower and a shell thickness not higher than 310 microns. It was found that at the first stage of the study, the quality of the egg shell in the experimental group after the first feeding of "Elesol" was higher than in the control: the elastic deformation of the shell in the experimental group decreased by 1,64%, the strength of the shell increased compared to the control by 19,04% ($P \geq 0.999$), the marbling of the shell decreased by 5,17% ($P \geq 0.999$) and the eggshell in the eggs of the experimental group became 3,03% thicker. At the second stage of the second research and production experience, it was established that with the 2-fold introduction of "Eleso" top dressing compared to the pre-experimental period, the elastic deformation of the egg shell decreased by 10,59% ($P \geq 0.999$), the shell marble decreased by 28,57 % ($P \geq 0.999$), increasing the strength of the egg shell by 26,09% ($P \geq 0.999$), and its thickness by 11,02% ($P \geq 0.999$), and compared to the control, the elastic deformation of the shell improved by 3,27%, shell strength – by 20,83% ($P \geq 0.999$), shell thickness by 6,04% ($P \geq 0.99$), and marbling - by 3,32%.

C. 108

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕЧЕНОГО ОЛИГОНУКЛЕОТИДНОГО ДНК-ЗОНДА

Доктор биологических наук **В.П. ТЕРЛЕЦКИЙ**

(ВНИИГРЖ, e-mail: valeriter@mail.ru)

Кандидат биологических наук **В.И. ТЫЩЕНКО**

(ВНИИГРЖ, e-mail: tinatvi@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское шоссе, д. 55а

Кандидат биологических наук, доцент **Т.Э. ПОЗДНЯКОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: erastovna@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: ДНК-зонд, породы индеек, генетический анализ, популяция

В статье рассматриваются вопросы структуры популяций четырех пород индеек, выявляемой мультилокусным молекулярно-генетическим анализом с использованием меченого олигонуклеотидного зонда. Изложены методические детали работы по проведению и визуализации результатов реакции молекулярной гибридизации ДНК-зонда с геномной ДНК птицы. Геномные технологии анализа успешно используются при изучении эволюционных вопросов, истории создания пород животных, структуры популяций, прогнозировании эффекта гетерозиса и т.д. Полученные результаты рассматриваются с точки зрения истории выведения и совершенствования пород. Установлено, что генетически близкими были бронзовые и белые северокавказские индейки ($D = 0,020$), что хорошо согласуется с известной историей создания белой северокавказской породы, которая была выведена с использованием бронзовой северокавказской птицы. Несколько особняком стоит серебристая северокавказская порода, в создании которой использовали генетически удаленную узбекскую палевую. Внутрипородное генетическое разнообразие изучалось по критерию средней гетерозиготности. В частности, было установлено, что наименьшая гетерозиготность была у серебристой северокавказской ($H = 0,35$), а наивысшая – белой северокавказской породы ($H = 0,62$). Эти данные хорошо коррелируют с ранее полученными значениями по коэффициентам сходства внутри соответствующих пород. Представлена дендрограмма, наглядно показывающая генетические взаимоотношения в изученных группах индеек. Анализ распределения фрагментов ДНК на фильтрах позволил найти фрагменты ДНК, которые являлись специфическими (маркерными) для отдельных пород. Например, фрагмент №16 встречается с частотой 0,91 у белой московской и всего 0,18 – у серебристой северокавказской. Такие фрагменты можно использовать как инструмент при генетической паспортизации пород.

P. 108

**GENETIC ANALYSIS OF BIRDS POPULATIONS
WITH THE USE OF LABELED OLIGONUCLEOTIDE DNA PROBE**

Doctor of Biological Sciences **V.P. TERLETSKY**

(Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding – Branch of the L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry (RRIFAGB), e-mail: valeriter@mail.ru)

Candidate of Biological Sciences **V.I. TYSHCHENKO**

(Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding – Branch of the L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry (RRIFAGB), e-mail: tinatvi@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Moskovskoye shosse, 55a

Candidate of Biological Sciences, docent **T.E. POZDNYAKOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University»), e-mail: erastovna@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: DNA probe, turkey breeds, genetic analysis, population

The article discusses the structure of populations of four turkey breeds detected by multilocus molecular genetic analysis using a labeled oligonucleotide probe. The methodological details of the work on the accomplishing and visualization of the results of the molecular hybridization reaction of the DNA probe with the genomic DNA in poultry are described. Genomic analysis technologies are successfully used in the study of evolutionary problems, the history of the creation of animal breeds, the structure of populations, the prediction of the effect of heterosis, etc. The obtained results are considered from the point of view of breeding history and improvement of turkey breeds. It was demonstrated that the Bronze and White North Caucasian turkeys ($D = 0.020$) were genetically close, which is in good agreement with the well-known history of the creation of the White North Caucasian breed, which was bred using a Bronze North Caucasian turkey. Somewhat apart is the Silver North Caucasian breed, in the creation of which breeders used the genetically distant Uzbek Buff breed. Intrapopulation genetic diversity was studied by the criterion of average heterozygosity. In particular, it was discovered that the smallest heterozygosity was in the Silver North Caucasian ($H = 0.35$), and the highest - in the White North Caucasian breed ($H = 0.62$). These data correlate well with the previously obtained values for the similarity coefficients within the corresponding populations. A dendrogram is presented that clearly shows the genetic relationships in the studied turkey groups. Analysis of the distribution of DNA fragments on the filters allowed us to identify DNA fragments that were specific (marker) for individual breeds. For example, fragment No. 16 occurs with a frequency of 0.91 in White Moscow and a frequency of only 0.18 in Silver North Caucasus breed. Such fragments can be used as a tool for genetic certification of turkey breeds.

C. 113

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫЯВЛЕНИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
У ЧЕЛОВЕКА СПЕЦИАЛЬНО ОБУЧЕННЫМИ СОБАКАМИ**

Доктор ветеринарных наук **О.К. СУХОВОЛЬСКИЙ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»)

Директор кинологического центра **А.В. МАМАЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: sokvet@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: собака, дрессировка, рак предстательной железы, летучие органические соединения

В данной статье приводятся результаты эксперимента по обнаружению специально обученными собаками летучих органических соединений, выделяемых раковыми клетками человека. К настоящему времени имеется достаточно много исследований, показывающих, что собаки способны обнаруживать рак по запаху. В связи с тем, что в открытых публикациях акцент делается на результатах исследований, но используемая методика дрессировки собак практически не описывается, нами была поставлена задача разработать и апробировать такую методику самостоятельно, с использованием имеющегося опыта обучения собак поиску и обнаружению целевых запахов (наркотических средств, взрывчатых веществ и пр.). В опыте на базе кинологического центра Санкт-Петербургского государственного аграрного университета участвовали две собаки породы малинуа (бельгийская овчарка) в возрасте двух лет, предварительно прошедшие базовое обучение по поиску и обнаружению взрывчатых веществ. В течение 9 месяцев проведения эксперимента удалось обучить собак выявлять образцы мочи людей больных раком предстательной железы и не сигнализировать на образцах, полученных от здоровых людей. На заключительных этапах работы у собак практически не наблюдались ложные обозначения (уровень надежности выше 90%). Таким образом, результаты данного эксперимента позволяют сделать вывод о возможности обучения собак выявлению летучих органических соединений, характерных для рака предстательной железы у человека.

P. 113

DEVELOPMENT OF TECHNIQUES FOR IDENTIFYING PROSTATE CANCER IN A HUMAN BY SPECIALLY TRAINED DOGS

Doctor of Veterinary Sciences **O.K. SUKHOVOLSKY**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University»)

Director of the dog-training center **A.V. MAMAENKO**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: sokvet@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: dog, training, prostate cancer, volatile organic compounds

The results of the experiment on the detection of volatile organic compounds secreted by human cancer cells by specially trained dogs are given in this article. A lot of research is currently available, showing that dogs are able to detect cancer by smell. Due to the fact that in open publications the emphasis is on the results of the research, while the method used for dog training is practically not described, we set the task to develop and test this method on our own, using our experience in teaching dogs to search for and detect target smells (narcotic drugs), explosives, etc.). In our experience on the basis of the cynological center of the St. Petersburg State Agrarian University, two dogs of the Malinois breed (Belgian Shepherd) at the age of two years, who had previously undergone basic training in the search and detection of explosives, participated. During the 9 months of the experiment, we were able to train the dogs to detect the urine of people with prostate cancer and not to signal on samples obtained from healthy people. At the final stages of the work, the dogs had practically no false signs (reliability level is above 90%). Thus, the results of this experiment allow us to conclude that it is possible to train dogs in identifying volatile organic compounds characteristic of prostate cancer in humans.

С. 118

ПРАКТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯДоктор технических наук, профессор **В.Н. КАРПОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: kvn_39@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: энергоэффективность, потребительская система, технический элемент, относительная энергоёмкость, действие энергии, дифференцирование энергии

Эффективное использование энергии потребителем является новым понятием, смещающим привычный акцент с *потребляемой* энергии, которая тщательно учитывается и за которую платятся деньги потребителя, на *используемую* в ПЭС энергию, которая может быть получена преобразованием части потребленной энергии, распределена по нескольким ЭТП, но, как правило, не учитывается. Традиционный расчет энергоёмкости продукции не отвечает на вопрос, с какой эффективностью использована потребленная энергия и вся ли она должна оплачиваться. Ответ на этот вопрос дает структурное дифференцирование потребленной энергии на *действующую* потребленную с максимальной эффективностью и *потери*. Задача повышения энергоэффективности ПЭС – минимизация системных потерь относительно действующей энергии. Готовой теоретической базы для такой оптимизации производственных систем нет.

Статья предлагает такую базу и дает метод оценки готовности отраслевых предприятий к решению таких задач с учетом энергетической специфики (потребление естественной фотонной энергии, централизованно поставляемой, автономно вырабатываемой из топлива, не всегда извлекаемой из получаемых биоотходов), технологической специфики производства (стационарные и мобильные технологии, сезонный характер, зависимый от климатических условий), слабой информационной обеспеченности и недостаточной компетентной подготовленности специалистов. Нестабильность условий производства исключает технические возможности обеспечения стабильных показателей энергоэффективности, поэтому основным методом оптимизации предлагается компромиссный, требующий использования современных информационных технологий и вычислительных мощностей.

Р. 118

PRACTICAL MANAGEMENT OF ENERGY EFFICIENCY AT THE ENTERPRISEDoctor of Technical Sciences, Professor **V.N. KARPOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: kvn_39@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: energy efficiency, consumer system, technical element, relative energy intensity, energy effect, energy differentiation

Efficient use of energy by the consumer is a new concept, shifting the usual focus from energy *consuming*, which is carefully taken into account and for which the consumer's money is paid, to the energy *using* in the PES, which can be obtained by converting a part of the energy consumed, is not taken into account. The traditional calculation of the energy intensity of products does not answer the question of how efficiently the consumed energy is used and whether all of it should be paid for. The answer to this question is given by the structural differentiation of consumed energy on the *working* consumed with maximum efficiency and *loss*. The task of energy efficiency of PES is to minimize of systemic losses according to the working energy. There is no ready theoretical base for such optimization of production systems.

The article offers such a base and gives a method for assessing the readiness of industry enterprises to solve such problems taking into account energy specifics (consumption of natural photon energy, centrally supplied, autonomously produced from fuel, not always extracted from the received biowaste), technological

specifics of production (fixed and mobile technologies, seasonal nature, dependent on climatic conditions), weak information provision and insufficient competent training of specialists. The instability of production conditions eliminates the technical possibilities of ensuring stable energy efficiency indicators, therefore a compromise method is proposed as the main optimization method, which requires the use of modern information technologies and computing capabilities.

C. 125

СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ ОТ НЕСИНУСОИДАЛЬНЫХ ТОКОВ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 0,38 кВ

Доктор технических наук, профессор **Ф.Д. КОСОУХОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: 4762118@mail.ru)

Кандидат технических наук, доцент **Н.В. ВАСИЛЬЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: profkom_gau@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Соискатель **А.О. ГОРБУНОВ**

(«ООО «Контел», e-mail: spbgau@girtab.su)

191040, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 50, к. 10, оф. 36

Ключевые слова: снижение потерь, несинусоидальные токи, критерий потерь, экспериментальные исследования, облучательная установка

На кафедре Электроэнергетики и электрооборудования разработан критерий потерь мощности от несинусоидальных токов. Проведены экспериментальные исследования критерия потерь мощности на физической модели сети 0,38 кВ. По результатам эксперимента рассчитан критерий потерь по двум различным формулам, получена полная сходимость результатов расчёта.

С помощью критерия потерь мощности выполнено исследование потерь от несинусоидальных токов в двух схемах электроснабжения облучательных установок с трансформаторами со схемами соединения обмоток Y/Y_n и Y/Z_n, что позволило определить уровни потерь мощности от несинусоидальных токов в трансформаторах и в линии.

Разработана схема включения ламп в трёхфазную сеть 0,38 кВ с малыми уровнями третьей гармоники и критерием потерь мощности.

P. 125

THE REDUCTION OF POWER LOSS FROM NON-SINUSOIDAL CURRENTS IN RURAL ELECTRIC NETWORKS 0,38 kV

Doctor of Technical Sciences, Professor **F.D. KOSOUKHOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: 4762118@mail.ru)

Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor **N.V. VASILIEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: profkom_gau@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Applicant **A.O. GORBUNOV**

(«Ltd., «Kontel», e-mail: spbgau@girtab.su)

191040, Russian Federation, Saint-Petersburg, Ligovsky prospect, 50

Keywords: reduction of losses, non-sinusoidal currents, the criterion of the loss, experimental studies, irradiation plant

At the Department of Electric Power and Electrical Equipment a criterion of power loss from non-sinusoidal currents was developed. Experimental studies of the power loss criterion on the physical model of the 0.38 kV network are carried out. Based on the results of the experiment, the loss criterion was calculated using two different formulas, and the full convergence of the calculation results was obtained.

Using the power loss criterion, the study of loss from non-sinusoidal currents in two schemes of power supply of irradiation plants with transformers with schemes of connection of windings Y/Yn and Y/Zn was carried out, which allowed to determine the levels of power loss from non-sinusoidal currents in transformers and in the line.

The scheme of inclusion of lamps in a three-phase network of 0.38 kV with small levels of the third harmonic and power loss criterion is developed.

C. 135

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ДИСПЕРГАТОРАХ

Доктор технических наук **М.М. БЕЗЗУБЦЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: mysnegana@mail.ru)

Кандидат технических наук **В.С. ВОЛКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: vol9795@yandex.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: электромеханические диспергаторы, строение магнитного поля, проектирование

В статье представлены результаты инновационных научных исследований электромеханических диспергаторов, представляющих практическую основу для проектирования энергоэффективных аппаратов для измельчения сельскохозяйственного сырья различного целевого назначения. На современном этапе научного развития тема разработки энергоэффективных диспергаторов, обеспечивающих высокую селективность процесса измельчения сельскохозяйственного сырья, является актуальной. Приведены результаты авторских исследований способа и техники механоактивации, основанных на использовании энергии постоянного по знаку и регулируемого по величине электромагнитного поля, воздействующего на магнитоожигенный слой ферромагнитных размольных элементов рабочего объема аппаратов различного конструктивного исполнения. Особое внимание уделено разработке методических подходов для решения задач проектирования аппаратов с магнитоожигенным слоем ферротел. Особенностью излагаемых расчетных методов является их направленность на решение задач снижения энергоемкости перерабатываемой продукции при одновременном улучшении качественных показателей готовых изделий. Анализ эффективности управления проведен на базе исследований строения магнитного поля в рабочем объеме исследуемых аппаратов. Выявлено, что по высоте рабочего зазора магнитное поле является равномерно-радиальным, причем его параметры (напряженность и индукция) увеличиваются по радиусу устройств к внутренней цилиндрической поверхности, составляющей рабочий объем, по линейному закону. Анализ полученных зависимостей показывает, что при проектировании электромеханических диспергаторов цилиндрических конструкций для обеспечения высоких регулировочных способностей аппаратов корпус необходимо изготавливать из магнитного материала с высоким значением магнитной проницаемости и индуктивности насыщения. Представленные в статье результаты исследований носят прикладной характер и содержат практические рекомендации для совершенствования характеристик существующих в настоящее время электромеханических диспергаторов, внедрение которых в технологические линии позволит повысить энергоэффективность производств отечественной промышленности. Исследования выполнены по научной школе профессора Беззубцевой М.М. «Эффективное использование энергии, интенсификация электротехнологических процессов», зарегистрированной в реестре ведущих научных школ СПб (протокол № 2/13 от 09.12.13).

P. 135

THE STUDY OF THE MAGNETIC FIELD STRUCTURE IN ELECTROMECHANICAL DISPERSANTSDoctor of Technical Sciences **M.M. BEZZUBTSEVA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: mysnegana@mail.ru);Candidate of Technical Sciences **V.S. VOLKOV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: vol9795@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2*Keywords: electromechanical dispersants, magnetic field structure, design*

The article presents the results of innovative scientific research of Electromechanical dispersants, which provide a practical basis for the design of energy-efficient devices for grinding agricultural raw materials for various purposes. At the present stage of scientific development, the theme of the development of energy-efficient dispersants, providing high selectivity of the process of grinding agricultural raw materials, is relevant. The results of the author's research of the method and technique of mechanical activation, based on the use of energy constant in sign and controlled by the magnitude of the electromagnetic field acting on the magneto-liquid layer of ferromagnetic grinding elements of the working volume of devices of various designs. Special attention is paid to the development of methodological approaches to solving the problems of designing devices with a magneto-fluidized Ferrotel layer. The peculiarity of the presented calculation methods is their focus on solving the problems of reducing the energy intensity of processed products while improving the quality of finished products. The analysis of control efficiency is carried out on the basis of studies of the structure of the magnetic field in the working volume of the studied devices. It is revealed that the height of the working gap of the magnetic field is uniformly radial, and its parameters (voltage and induction) are increased by the radius of the devices to the inner cylindrical surface of the working volume, linearly. The analysis of the obtained dependences shows that in the design of Electromechanical dispersants of cylindrical structures to ensure high adjusting abilities of the devices, the body must be made of a magnetic material with a high value of magnetic permeability and inductance of saturation. The results of the research presented in the article are of applied nature and contain practical recommendations for improving the characteristics of the currently existing Electromechanical dispersants, the introduction of which in the production lines will improve the energy efficiency of domestic industries. The research was carried out at the scientific school of Professor M. M. Bezzubtseva "Efficient use of energy, intensification of electrotechnological processes", registered in the register of leading scientific schools of St. Petersburg (Protocol No. 2/13 of 09.12.13).

C. 142

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НИЗКОСКОРОСТНЫХ ЛИНЕЙНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ МОНОРЕЛЬСОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМДоктор технических наук **А.П. ЕПИФАНОВ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: emeo.kaf@yandex.ru)Ассистент **Д.Б. КРИЛЬ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: bruder_dan@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: *эффективность, низкоскоростной линейный асинхронный двигатель, монорельсовые транспортные системы*

Работа посвящена поиску путей повышения энергетических показателей КПД и $\cos \varphi$ низкоскоростных ЛАД. Данный тип электрических машин является перспективным для внутреннего монорельсового транспорта в технологических процессах АПК. К снижению этих показателей приводит ряд факторов: 1) низкая скорость перемещения вторичного элемента (ВЭ) или индуктора; 2) краевые эффекты; 3) повышенный ток холостого хода; 4) несинусоидальная форма U и I. Очевидно, что η вносит более существенный вклад в энергетические характеристики ЛАД по сравнению с $\cos \varphi$ (χ), поскольку последний может быть повышен за счёт применения различных мероприятий по компенсации реактивной мощности. Проанализировав все доступные варианты, способствующие повышению эффективности ЛАД, было решено, что новые варианты конструкции ВЭ лучше всего позволят достигнуть поставленной цели. Для выяснения обоснованности выдвинутого решения были проведены расчёты интегральных характеристик низкоскоростного ОЛАД, конструктивные параметры которого частично соответствуют параметрам полномасштабного макета тягового модуля монорельсовой транспортной системы, имеющегося на кафедре «Электроэнергетика и электрооборудование». Полученные результаты расчета показывают, что при исполнении ВЭ в виде короткозамкнутой клетки имеет наилучший КПД по сравнению с другими видами. Также проведен анализ влияния удельной электропроводности ВЭ γ_2 на КПД ЛАД, что позволило установить рациональный диапазон изменения этого параметра.

P. 142

THE EFFICIENCY IMPROVING OF LOW-SPEED LINEAR ASYNCHRONOUS MOTORS OF MONORAIL TRANSPORT SYSTEMS

Doctor of Technical Sciences **A.P. EPIFANOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: emeo.kaf@yandex.ru)

Assistant **D.B. KRIL**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: bruder_dan@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: *efficiency, low-speed linear asynchronous engine, monorail transport system*

This article is devoted for searching ways increasing energetic indexes (efficiency and power factor) low-speed LAM. This kind of electrical machines is very actual for internal monorail transport in technologic processes of AIC. The decrease of these indexes is because of few factors: 1) low speed transporting of second element or inductor; 2) appearance of edge-effects; 3) higher electric current in blank motion regime; 4) non-sinus form of curve U and I. It seems, the η have more solid influence to energetic characteristics LAM in comparison with power factor ($\cos \varphi$), because one may be improved with application different modes of compensation reactive power. Making analysis all of available ways, that allow increase of efficiency LAM, it was decided, that the new special constructions of second element (SE) is best to achievement applying trap. There are made the calculation integral characteristics of low-speed one-side LAM for elucidate basing promoted decision. The construction parameters that were used with calculation, in some moments are corresponded to parameters full-scale model traction module monorail transport system that is in laboratory of chair “Electroenergy and electrical equipment”. The getting calculation results demonstrate the best efficiency if the SE are made in form short-closed squirrel cage in comparison with other forms. Also it was made analyze influence specific conductance of SE γ_2 to efficiency LAM, that allow choose rational range changing of this value.

С. 150

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТАНОВОГО ЧИСЛА СОСТАВА СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗАКандидат технических наук, доцент **Р.Т. ХАКИМОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: haki7@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор **О.Н. ДИДМАНИДЗЕ**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: autotrans@rgau-msha.ru)

Кандидат технических наук, доцент **Е.П. ПАРЛЮК**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: autotrans@rgau-msha.ru)
127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Ключевые слова: метановое число, природный газ, сжиженный метан, компонентный состав, инертные газы, теплотворная способность, энергия выделения тепла

Работа посвящена изучению компонентного состава природного газа как в сжиженном, так и в газообразном виде. Анализ проведенных работ показал, что многокомпонентные смеси, состоящие из 4 – 5 и более компонентов, обладают различной детонационной стойкостью. Согласно межгосударственному стандарту с изменением N1 (с поправкой) расчетное октановое число природного газа составляет 105. По различным источникам октановое число природного газа варьируется от 105 до 119 единиц, что дает преимущественную возможность перед традиционными видами топлив.

Анализ результатов исследований работ авторов показал, насколько сильно влияет качество газообразного топлива, в частности, при рассмотрении природного газа с точки зрения выбросов вредных веществ в отработавших газах поршневого двигателя на окружающую среду. С 1960 года фирмой AVL было введено так называемое метановое число (МЧ), по которому можно определить детонационную стойкость топлива и подбирать различные многокомпонентные смеси на основе природного газа. Было также разработано несколько методов для классификации газообразных топлив и их чувствительности к детонации, такие как: AVL, MWM, CARB, GRI, Cummins, Waukesha Knock Index, Wartsila и PKI MN. Все существующие методы направлены на изучение влияния метанового числа на рабочий процесс ДВС для более точного регулирования метановоздушной смеси при проектировании двухтопливного или чисто газового двигателя, работающего по циклу Отто.

Р. 150

DETERMINATION OF THE METHANE NUMBER IN LIQUEFIED NATURAL GAS COMPOSITIONCandidate of Technical Sciences, Associate Professor **R.T. KHAKIMOV**

(Federal State Budgetary Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: haki7@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Corresponding Member of RAS, Doctor of Technical Sciences, Professor **O.N. DIDMANIDZE**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva», e-mail: autotrans@rgau-msha.ru)

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **E.P. PARLYUK**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva», e-mail: autotrans@rgau-msha.ru)

127550, Russian Federation, Moscow, ul. Timiryazevskaya, 49

Keywords: methane number, natural gas, liquefied methane, component composition, inert gases, calorific value, heat release energy

Paper is devoted to the study of the composition of natural gas in both liquefied and gaseous form. An analysis of the work carried out has shown that multicomponent mixtures consisting of 4-5 or more components have different detonation resistance. According to the interstate standard with a change in N1 (as amended), the calculated octane number of natural gas is 105. According to various sources, the octane number of natural gas varies from 105 to 119 units, which gives a preferential opportunity over traditional fuels.

Analysis of the research results of the authors' works showed how strongly the quality of the gaseous fuel influences, in particular, when considering natural gas in terms of emissions of harmful substances in the exhaust gases of a piston engine to the environment. Since 1960, the company AVL was introduced the so-called methane number (MCH), which can be used to determine the detonation resistance of the fuel and select various multicomponent mixtures based on natural gas. Several methods have also been developed for classifying gaseous fuels and their detonation sensitivity, such as: AVL, MWM, CARB, GRI, Cummins, Waukesha Knock Index, Wartsila and PKI MN. All existing methods are aimed at studying the effect of the methane number on the working process of the engine for more precise control of the methane-air mixture when designing a dual-fuel or pure gas engine operating in the Otto cycle.

C. 159

РАСХОД МАСЛА – ОСНОВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Доктор технических наук, профессор **Е.И. КУБЕЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ярославский государственный технический университет», e-mail: kubeevei@ystu.ru)
150023, Российская Федерация, г. Ярославль, Московский проспект, 88

Доктор технических наук, профессор **Б.С. АНТРОПОВ**

(ФГКВООУ ВО Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны МО РФ)
150001, Российская Федерация, г. Ярославль, Московский проспект, д. 28

Кандидат технических наук **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: zra61@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: шейка коленчатого вала, запыленность воздуха, общий расход масла

Расход картерного масла и расход топлива являются важными экономическими показателями двигателя. Одновременно он является основным диагностическим параметром, используемым в АТП для оценки технического состояния деталей ЦПГ двигателей.

В процессе эксплуатации необходимо определить и устранить в двигателе все возможные течи масла наружу. На двигателях ЯМЗ, работающих на автомобилях и тракторах в условиях повышенной запыленности атмосферного воздуха, течи масла отмечаются через уплотнения переднего и заднего концов коленчатого вала, это связано с образованием на шейках вала кольцевой выточки (канавки) глубиной до 0,2 мм.

После их устранения можно диагностировать состояние деталей ЦПГ по расходу картерного масла двигателями при эксплуатации автомобилей и тракторов.

Периодичность замены масла в часах используется в основном при эксплуатации тракторов и сконструированной на их базе различной сельскохозяйственной техники. При эксплуатации автомобилей расход масла определяется по пробегу.

В процессе эксплуатации автомобиля водитель регулярно проверяет уровень масла в картере двигателя с помощью щупа, при необходимости доливая его до верхней метки щупа. Такой расход масла в эксплуатации называется расходом масла на долив (по факту является расходом масла на угар). Когда в эксплуатации идёт речь о расходе масла, то имеется ввиду только расход его на долив.

Общий расход масла двигателем от замены до замены используется в АТП для определения потребности масла для отдельных автомобилей или всего парка на месяц, квартал или год.

P. 159

OIL CONSUMPTION IS THE MAIN OPERATIONAL INDICATOR MOTOR EQUIPMENT

Doctor of Technical Sciences, Professor **E.I. KUBEEV**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Yaroslavl State Technical University», e-mail: kubeevei@mail.ru)
150023, Russian Federation, Yaroslavl, Moskovsky Prospect, 88

Doctor of Technical Sciences, Professor **B.S. ANTROPOV**
(FSMEI HE «Yaroslavl Higher Military School of Air Defense»)
150001, Russian Federation, Yaroslavl, Moskovsky Prospect, 28

Candidate of Technical Sciences **R.A. ZEJNETDINOV**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: zra61@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: crankshaft journal, air dustiness, total oil consumption

Crankcase oil consumption and fuel consumption are important economic indicators of the engine. At the same time, it is the main diagnostic parameter used in road transport companies to assess the technical condition of the cylinder and piston parts.

In the process of operation it is necessary to identify and eliminate in the engine all possible leaks oil outside. On YAMZ engines working at cars and tractors in the conditions of the increased dustiness of atmospheric air, flows of oil are noted through seals of the forward and rear ends of the crankshaft, it is connected with formation on necks of a shaft of an annular groove (groove) depth to 0,2 mm.

After their elimination it is possible to diagnose a condition of details of group of cylinders and pistons on the expense of crankcase oil of engines at operation of cars and tractors.

Periodicity of oil change in watches is used mainly when tractors operation and agricultural machinery constructed on their basis. When using cars, the oil consumption is determined by mileage.

During the operation of the vehicle, the driver regularly checks the oil level in the crankcase with a dipstick, if necessary, topping it to the top mark of the dipstick. This oil flow is in operation and is called the consumption of oil for topping up (in fact, this oil consumption through burning). When in operation there is the oil consumption, it refers only to the consumption of it for the topping.

The total oil consumption of the engine from replacement to replacement, is used in road transport enterprises to determine the need for oil for individual cars or the entire fleet for a month, quarter or year.

C. 166

УБОРКА СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ АКСИАЛЬНО-РОТОРНЫМИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫМИ КОМБАЙНАМИ

Доктор технических наук, профессор **Н.В. АЛДОШИН**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,
e-mail: naldoshin@yandex.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **М.А. МЕХЕДОВ**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»)

Аспирант **МАЛЛА БАХАА**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»)
127550, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Ключевые слова: смешанный посев, способ уборки, аксиально-роторный зерноуборочный комбайн, повреждение зерна, влажность зерна

Обоснована актуальность смешанных посевов зерновых колосовых и зернобобовых культур. Обозначены преимущества возделывания таких посевов в сравнении с чистыми. Приведены технологические свойства культур, влияющие на процесс их уборки. Рассмотрен технологический процесс работы аксиально-роторных зерноуборочных комбайнов. Приведена их техническая характеристика и особенности эксплуатации. Оценены качественные показатели уборки смешанных посевов аксиально-роторными зерноуборочными комбайнами. Представлены особенности работы аксиально-роторных комбайнов. Рассмотрен вопрос их переоборудования на уборку легкообмолачиваемых культур. Установлены зависимости макро- и микроповреждений зерен колосовых и зернобобовых культур в смешанных посевах при уборке комбайнами с аксиально-роторными молотильно-сепарирующими устройствами. Обоснованы значения технологических параметров зерноуборочного комбайна РСМ-181 «TORUM» на уборке смешанных посевов белого люпина и тритикале. Рекомендованный режим обмолота: зазор между бичами ротора и декой 30-35 мм; частота вращения ротора 400-450 мин⁻¹.

P. 166

HARVESTING OF MIXED CROPS BY AXIAL ROTARY COMBINE HARVESTERS

Doctor of Technical Sciences, Professor **N.V. ALDOSHIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after KA Timiryazev»,
e-mail: naldoshin@yandex.ru)

Candidate of Agricultural Sciences **M.A. MEHEDOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after KA Timiryazev»)

Postgraduate Student **MALLA BANAA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after KA Timiryazev»)
127550, Russian Federation, Moscow, ul. Timiryazevskaya, 49

Keywords: mixed crops, method of harvesting, axial rotary combine harvester, grain damage, moisture content of grain

The relevance of mixed crops of cereal and leguminous crops is substantiated. The advantages of cultivation of such crops in comparison with clean ones are indicated. The technological properties of crops that affect the process of their harvesting are given. The technological process of axial rotary combine harvesters is considered. Their technical characteristics and features of operation are given. The quality indicators for harvesting mixed crops with axial rotary combine harvesters are evaluated. The features of the axial rotary combines are presented. The question of their re-equipment for cleaning easily-threshed crops was considered. The dependences of macro- and micro-damages of grains and leguminous crops in mixed crops during harvesting by combines with axial rotary threshing and separating devices are established. The values of the technological parameters of the combine harvester RSM-181 "TORUM" for harvesting mixed crops of white lupine and triticale are substantiated. The recommended threshing mode: the gap between the rotor whips and the deck is 30 - 35 mm; rotor speed is 400 - 450 min⁻¹.

C. 173

ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ СОРТООБРАЗЦА ПОЛБЫ «НАГАЯ»

Доктор технических наук **В.В. МОРОЗОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская ГСХА», e-mail: rector@vgsa.ru)

Кандидат технических наук **М.Б. ТЕЛЬПУК**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Великолукская ГСХА», e-mail: telpook@vgsa.ru)
182112, Российская Федерация, г. Великие Луки, пр-т. Ленина, д. 2

Ключевые слова: **полба, зерно, псевдооживление, зерновой слой, аэродинамический охладитель**

В связи с необходимостью расширения ассортимента возделываемых культур и растущей потребностью животноводческой отрасли Псковской области в качественных кормах учеными Великолукской ГСХА ведутся исследования новых разновидностей пшеницы, обладающих конкурентными преимуществами. Исследуемый сортобразец полбы «Нагая» имеет потенциал в Нечерноземной зоне, однако его послеуборочная обработка сопряжена с рядом проблем, обусловленных свойствами его зерна. Представлены результаты исследования параметров, характеризующих сортобразец как объект послеуборочной обработки: геометрические размеры единичных зерен, массы 1000 зерен, плотности зерен, зернового слоя. Приведена оценка полученных результатов и их варьирования. На основании полученных значений проведено теоретическое исследование процесса охлаждения зерна после сушки в аэродинамическом охладителе. Полученные результаты указывают на меньшую интенсивность охлаждения в сравнении с одним из традиционно возделываемых сортов пшеницы, обусловленную отличительными показателями сортобразца. В заключение приведены предложения по решению выявленных проблем с учетом особенностей обработки зерна на аэродинамических устройствах.

P. 173

SPECIFICS OF THE AFTER-HARVESTING TREATMENT OF THE «NAGAYA» POLBA VARIETY

Doctor of Technical Sciences **V.V. MOROZOV**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Velikolukskaya State Agricultural Academy, e-mail: rector@vgsa.ru)
Candidate of Technical Sciences **M.B. TELPUK**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Velikolukskaya State Agricultural Academy, e-mail: telpook@vgsa.ru)
182112, Russian Federation, Velikiye Luki, Lenin prospect, 2

Keywords: **polba, grain, pseudoliquefaction, grain layer, aerodynamic grain cooler**

In view of the necessity to widen the assortment of crops and the ever growing demand for high-quality fodders in the stock-breeding field of Pskov oblast, researchers from the Agricultural Academy of Velikiye Luki are studying new varieties of wheat. The “Nagaya” polba variety is potentially competitive for the conditions of the Non-Black Soil Zone. However, the after-harvesting treatment of the polba has some particulars owing to grain properties. The present research presents a study of the variety's specifics telling on its after-harvesting treatment, namely, geometry of grains, mass of 1000 grains, grain density and that of the grain layer. Results obtained have been evaluated and limits of their variation have been found out. Based on the results, a theoretical foundation of the after-drying grain cooling process in aerodynamic coolers has been set up. As a result, it turns out that the cooling intensity is lower as compared with the traditionally cultivated wheat varieties. Summing up, the author proposes some solutions to escape the problems discovered when drying grain in aerodynamic coolers.

С. 178

СНИЖЕНИЕ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СЕКЦИИ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ДИАМЕТРА ВОДОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА**Доктор технических наук Г.П. ЕРОШЕНКО**

(Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова», e-mail: s.m.bakirov@mail.ru)

Доктор технических наук Д.А. СОЛОВЬЕВ

(Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова», e-mail: solovevda@bk.ru)

Кандидат технических наук С.М. БАКИРОВ

(Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова», e-mail: s.m.bakirov@mail.ru)

410012, Российская Федерация, г. Саратов, Театральная пл., д. 1

Ключевые слова: электропривод, мощность, дождевальная машина, водораспределительный трубопровод, электродвигатель

В работе рассматриваются варианты снижения мощности за счет конструктивных особенностей секции дождевальной машины кругового действия. Мощность зависит от результирующего веса, который складывается из весов трубопровода, поливной воды и опорной тележки. Длина водораспределительного трубопровода достигает порядка 65 м, и представляется гипотеза о том, что на конце трубопровода возможно уменьшение диаметра без нарушения мелиоративных требований. Приведен расчет наименьшего диаметра в конце водораспределительного трубопровода и другие зависимости мелиоративных параметров по скорости движения потока поливной жидкости и ее давления с протяженностью водораспределительного трубопровода и количеством отводов дождеобразующих устройств. Представлена теория расчета давления на каждом участке трубопровода в зависимости от количества отводов к гибким трубопроводам дождеобразующих устройств. Представлена зависимость давления в начале трубопровода для одной секции, что позволяет в дальнейшем исследовать зависимости мелиоративных с энергетическими параметрами дождевальных машин. Приняв стандартные значения параметров традиционной секции дождевальной машины, установлено, что плавное снижение диаметра по всей длине трубопровода до минимального значения приводит к максимальному снижению мощности электропривода секции на 42%. При этом наблюдается дополнительный эффект в снижении потерь давления в начале трубопровода. Отмечается, что в реальных условиях производства достичь плавного уменьшения диаметра сложно. На основе полученных данных возможно развить теорию ступенчатого уменьшения диаметра.

Р. 178

REDUCING OF THE ELECTRIC DRIVE POWER OF THE SPRINCLER SECTION BY CHANGING OF THE WATER DISTRIBUTION PIPELINE DIAMETER**Doctor of Technical Sciences G.P. EROSHENKO**

(Federal State Educational Institution of Higher Education «Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov», e-mail: s.m.bakirov@mail.ru)

Doctor of Technical Sciences D.A. SOLOVYEV

(Federal State Educational Institution of Higher Education «Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov», e-mail: solovevda@bk.ru)

Candidate of Technical Sciences S.M. BAKIROV

(Federal State Educational Institution of Higher Education «Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov», e-mail: s.m.bakirov@mail.ru)

410012, Russian Federation, Saratov, Teatralnaya pl., 1

Keywords: electric drive, power, sprinkler, water distribution pipeline, electric motor

The paper discusses options for reducing power due to the design features of the circular sprinkler section of the machine. Capacity depends on the resulting weight, which consists of the scales of the pipeline, irrigation water and the support carriage. The length of the water distribution pipeline reaches about 65 m, and it seems to be a hypothesis that at the end of the pipeline it is possible to reduce the diameter without violating the reclamation requirements. The calculation of the smallest diameter at the end of the water distribution pipeline and other dependencies of land-reclamation parameters on the speed of irrigation liquid flow and its pressure with the length of the water distribution pipeline and the number of rain-forming devices are given. A theory is presented for calculating the pressure in each section of the pipeline depending on the number of outlets to the flexible pipelines of the rain-forming devices. The dependence of pressure at the beginning of the pipeline for one section is presented, which makes it possible to further investigate the dependencies of reclamation with the energy parameters of the sprinkler machines. Having accepted the standard values of the parameters of the traditional section of the sprinkler, it was found that a gradual reduction in diameter along the entire length of the pipeline to a minimum value leads to a maximum reduction in the power of the section electric drive by 42%. At the same time, there is an additional effect in reducing the pressure loss at the beginning of the pipeline. It is noted that in actual production conditions, it is difficult to achieve a gradual reduction in diameter. On the basis of the data obtained, it is possible to develop a theory of stepwise diameter reduction.

C. 184

МЕТОДИКА ДИНАМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕМНЫХ ГИДРОПРИВОДОВ

Аспирант **С.В. ПЬЯНЗОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»,
e-mail: serega.pyanzov@yandex.ru)

430904, Российская Федерация, Республика Мордовия, г. Саранск, рабочий поселок Ялга,
ул. Российская, д. 5

Ключевые слова: объемный гидропривод, стенд, гидравлическое нагружающее устройство, методика динамической оценки

Анализ состояния современной ремонтной базы предприятий и сервисных центров показывает отсутствие оборудования и достоверных методик диагностирования объемных гидроприводов. В связи с чем вопрос, связанный с созданием новой методики оценки технического состояния объемных гидроприводов и стенда для ее реализации, является актуальным на сегодняшний день. Для решения данной проблемы сотрудники кафедры технического сервиса машин ФГБОУ ВО «НИ МГУ им. Н.П. Огарёва» разработали методику динамической оценки технического состояния объемных гидроприводов и стенд с гидравлическим нагружающим устройством, которые позволяют реализовать методику заводов-изготовителей в условиях ремонтных предприятий и в сервисных центрах. Разработанный стенд предназначен для входного и выходного контроля, регулировки и контрольных испытаний и послеремонтной обкатки агрегатов объемного гидропривода (гидронасосов и гидромоторов). Для подтверждения достоверности разработанной методики были проведены испытания по оценке технического состояния объемного гидропривода на примере ГСТ-112. В результате проведенных испытаний нового гидропривода, при номинальных режимах работы, были получены следующие технические характеристики: подача гидронасоса – 210,3 л/мин; расход гидромотора – 198,9 л/мин; развиваемый крутящий момент гидромотора – 395,6 Н·м; давление в линии нагнетания объемного гидропривода – 27,2 МПа; давление в линии управления – 1,39 МПа; давление линии дренажа – 0,25 МПа, общий КПД объемного гидропривода – 0,86. Проведенные испытания показали высокую эффективность предложенных разработок. Внедрение разработанной методики и стенда для ее реализации на ремонтных предприятиях и в сервисных центрах позволит с высокой точностью и достоверностью оценивать техническое состояние объемных гидроприводов отечественного и зарубежного производства.

P. 184

**TECHNIQUE OF DYNAMIC ASSESSMENT OF THE TECHNICAL
CONDITION OF VOLUMETRIC HYDRAULIC DRIVES**Post-Graduate Student **S.V. PYANZOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ogarev Mordovia State National Research University», e-mail: serega.pyanzov@yandex.ru)
430904, Russian Federation, Republic of Mordovia, Saransk, rab. poselok Yalga, ul. Rossijskaya, 5

Keywords: volumetric hydraulic drive, test bench, hydraulic loading device, technique of dynamic assessment

Analysis of the state of the today's repair facilities of enterprises and service centers shows the lack of equipment and reliable methods for volumetric hydraulic drives diagnosing. In this connection the issue related to the establishment of a new methodology for assessing the technical condition of volumetric hydraulic drives and the bench for its implementation is relevant today. To solve this problem the staff of the department of technical service of machines of FSBEI HPE «National Research Ogarev Mordovia State University» developed a method of dynamic assessment of the technical condition of volumetric hydraulic drives and a bench with a hydraulic loading device, which makes it possible to implement the methodology of manufacturing plants in terms of repair facilities and service centers. The developed bench is intended for input and output control, adjustment and control tests and post-repair running-in of units of volumetric hydraulic drive (hydraulic pumps and hydraulic motors). To confirm the validity of the developed methodology tests were carried out to assess the technical condition of the hydraulic drive using the example of the Hydrostatic Transmission-112. As a result of the tests carried out (at nominal operating modes) the following technical characteristics were obtained: hydraulic pump feed - 210.3 l/min; hydraulic motor

consumption – 198.9 l/min; the developed torque of the hydraulic motor is 395.6 N·m; pressure in the discharge line of the volume hydraulic drive – 27.2 MPa; pressure in the control line - 1.39 MPa; pressure of the drainage line – 0.25 MPa, the overall efficiency of the volumetric hydraulic drive – 0.86. The tests have shown high efficiency of the proposed development. The introduction of the developed methodology and the bench for its implementation at the repair facilities and service centers will allow assessing the technical condition of the hydraulic drives of domestic and foreign production with high accuracy and reliability.

C. 192

**ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
В ТЕХНОЛОГИЯХ ПЕРВИЧНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ
ДЛЯ УСЛОВИЙ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**Кандидат технических наук **В.И. ШАМОНИН**

(Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), e-mail: shamonin-75@mail.ru
196625, Россия, Санкт-Петербург, п.о. Тярлево, Филътровское шоссе, д. 3

Ключевые слова: залежные земли, технология восстановления, повышенное увлажнение, агротехнические показатели, почвообрабатывающий агрегат, качество обработки, уплотнение почвы

В статье приведены результаты экспериментальных исследований технологий первичного восстановления залежных земель в условиях повышенного увлажнения Ленинградской области, проведенных на экспериментальной базе «Красная Славянка» Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ в весенне-летний период 2018 года.

Научная новизна работы заключается в результатах сравнительной оценки различных технологий первичного восстановления залежных земель по производительности, затратам труда, энергии, качеству технологических процессов и экологических требований к состоянию почв. Основная цель работы – это эффективные методы борьбы с сорной растительностью и уплотнением на начальных стадиях обработки почвы для условий органического земледелия.

Приведены результаты расчета производительности агрегатов, погектарного расхода топлива, затрат труда и энергии на технологические операции по первичному восстановлению залежных земель при традиционной технологии, при рекомендуемой и при перспективной (энергосберегающей) технологиям. Анализ результатов расчетов свидетельствует, что перспективная (энергосберегающая) технология с применением почвообрабатывающего агрегата УКПА-2,4 с рабочими органами для глубокого рыхления почвы и кольцевыми рабочими органами для поверхностной обработки почвы более эффективна по сравнению с традиционной и рекомендуемой технологией. Технология обеспечивает эффективную первичную обработку залежных земель с наименьшими затратами труда, энергии и высоким качеством их восстановления, без нарушения экологических требований к состоянию почвы для условий органического земледелия. Технология позволяет более эффективно бороться с уплотнением почвы и сорной растительностью на начальных стадиях ее обработки.

P. 192

**ASSESSMENT OF INDICATORS OF QUALITY AND ENERGY EFFICIENCY
IN THE TECHNOLOGY OF PRIMARY RESTORATION OF FIXED LANDS
FOR CONDITIONS OF ORGANIC FARMING**

Candidate of Technical Sciences **V.I. SHAMONIN**

(Institute of Agroengineering and Ecological Problems of Agricultural Production,
IEPA - branch of FSBI FNATS VIM), e-mail: shamonin-75@mail.ru
196625, Russian Federation, Saint-Petersburg, pp. Tyarlevo, Filtrovskoye shosse, 3

Keywords: fallow lands, restoration technology, increased moisture, agrotechnical indicators, soil tillage unit, quality of treatment, soil compaction

The article presents the results of experimental studies of technologies for the primary restoration of fallow lands under conditions of increased wetting of the Leningrad Region, carried out on the experimental base “Krasnaya Slavyanka” of the Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production –

Branch FSMC FNATS VIM in the spring and summer of 2018.

The scientific novelty of the work lies in the results of a comparative assessment of various technologies for the primary restoration of fallow lands in terms of productivity, labor costs, energy, quality of technological processes and environmental requirements for soil conditions. The main goal of the work is effective methods of controlling weeds and compaction in the initial stages of tillage for organic farming conditions.

The results of the calculation of the performance of aggregates, per-hectare fuel consumption, labor and energy costs for technological operations for the primary restoration of fallow lands with the traditional technology, with the recommended and promising (energy-saving) technologies are presented. Analysis of the results of the calculations shows that the promising (energy-saving) technology using the soil-cultivating unit UKPA-2.4 with working bodies for deep loosening of the soil and ring working bodies for surface tillage is more effective compared to the traditional and recommended technology. The technology provides an effective primary treatment of fallow lands with the lowest labor, energy and high quality of their recovery without violating the environmental requirements for the soil condition for organic farming. The technology allows you to more effectively deal with soil compaction and weeds in the initial stages of its processing.

С. 198

**РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЗАКРЫТОГО
КОМПСТИРОВАНИЯ ПОДСТИЛОЧНОГО НАВОЗА МЕТОДОМ ИСКУССТВЕННОЙ
АЭРАЦИИ**

Аспирант **М.И. ФАЙЗУЛЛИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Ижевская ГСХА, e-mail: faizullin12@mail.ru)

Кандидат технических наук, доцент **А.Г. ИВАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Ижевская ГСХА, e-mail: ivalgen@inbox.ru)

Ст. преподаватель **Ю.Г. КОРЕПАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Ижевская ГСХА, e-mail: ivalgen@inbox.ru)

426069, Российская Федерация, ПФО, Удмуртская Республика, г. Ижевск, Студенческая, д. 11

Ключевые слова: навозная куча (бурт), компстирование, ферментация, аэробные бактерии, анаэробные бактерии, органическое удобрение

В Российской Федерации объем отходов животноводства составляет примерно 770 млн м³ в год, эта площадь приблизительно равна половине Московской области. Всего из них используют 30% отходов животноводства для внесения в почву в качестве органического удобрения, а остальное загрязняет окружающую среду. В сельском хозяйстве всегда остро стояла проблема утилизации отходов животноводческих ферм, так как навоз является веществом повышенной опасности (II-III класс опасности), оказывающим негативное и патогенное воздействие на окружающую среду. Для повышения урожайности и плодородия почвы в качестве удобрения (перегноя) используются подстилочный и безподстилочный навоз/помет, который также является важнейшим звеном минерального и органического питания почвы. Обеспечение внутренних объемов навозного бурта кислородом обеспечивает ускоренное развитие аэробных бактерий, в процессе жизнедеятельности которых происходит интенсивное нагревание продукта вплоть до температур 60-70°C. За счёт этого уничтожается болезнетворная микрофлора и самообеззараживание навоза в течение 1-2 месяцев. За счёт этого не требуется ворошить весь объем бурта, а также нет необходимости в закупке дорогостоящей специализированной техники. При этом проведены трехфакторные экспериментальные исследования по плану Бокса-Бенкина. Таким образом, получены коэффициенты регрессии и уравнение регрессии при помощи программы «STATGRAPHIC Plus», устанавливающие взаимосвязь температуры в объёме навозного бурта от трех управляемых факторов – влажности соломеннонавозной смеси, числа обработок воздухом в день и числа обработок воздухом в неделю. Для данной зависимости проведены исследования на экстремум и найдены оптимальные значения факторов.

Р. 198

**REGRESSIONAL ANALYSIS OF THE RESEARCH PROCESS OF THE CLOSED COMPOSTING
OF BEDDING MANURE BY THE METHOD OF ARTIFICIAL AERATION**

Postgraduate Student **M.I. FAYZULLIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Izhevsk State Agricultural Academy»,
e-mail: faizullin12@mail.ru)

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **A.G. IVANOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Izhevsk State Agricultural Academy»,
e-mail: ivalgen@inbox.ru)

Senior Lecturer **Yu.G. KOREPANOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Izhevsk State Agricultural Academy»,
e-mail: ivalgen@inbox.ru)

426069, Russian Federation, VFD, Udmurt Republic, Izhevsk, ul. Studentskaya, 11

Keywords: manure pile (burt), composting, fermentation, aerobic bacteria, anaerobic bacteria, organic fertilizer

In the Russian Federation, the volume of animal waste is about 770 million m³ per year, this area is approximately equal to half of the Moscow region. It is used only 30% of animal waste to be applied to the soil as an organic fertilizer, and the rest pollutes the environment. In agriculture, there has always been an acute problem of disposal of waste from livestock farms, since manure is a substance of heightened danger (II-III class of danger), which has a negative and pathogenic effect on the environment. To increase the yield and fertility of the soil, bedding and bedding manure / litter are used as fertilizer (humus), which is also an essential element of the mineral and organic nutrition of the soil. Providing the internal volumes of the manure with oxygen ensures accelerated development of aerobic bacteria, during the life of which intensive heating of the product occurs up to temperatures of 60 ... 70 ° C. Due to this, the pathogenic microflora and self-disinfection of manure are destroyed within 1 ... 2 months. Due to this, it is not required to agitate the entire volume of the collar, and there is no need to purchase expensive specialized equipment. In this case, three-factor experimental studies were carried out according to the Box-Benkin plan. Thus, the regression coefficients and the regression equation were obtained using the STATGRAPHIC Plus program, which establish the relationship of temperature in the volume of manure from three controlled factors — the humidity of the straw manure mixture, the number of air treatments per day, and the number of air treatments per week. For this relationship, extremum studies were carried out and optimal values of the factors were found.

C. 203

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СВЧ- ТЕХНОЛОГИЙ

Кандидат технических наук **Е.А. ЛОГАЧЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», e-mail: elena.logacheva2010@yandex.ru)

Кандидат технических наук **В.Г. ЖДАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», e-mail: jdanov.valery@yandex.ru)
355017, Российская Федерация, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12

Кандидат технических наук **В.И. ЗОБНИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: zobaik@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: электромагнитные поля, сверхвысокочастотный диапазон, охрана труда

Статья поднимает проблему безопасного внедрения новых технологий с использованием электромагнитных полей СВЧ диапазона. Эксплуатацию СВЧ-установки нельзя свести только к соблюдению правил обслуживания электрооборудования и средств автоматизации. Предлагаемые технологии требуют дополнения в действующие требования охраны труда. С этой целью проведена оценка опасности сельскохозяйственных СВЧ-технологий. Исследования проводились по двум направлениям: плотность потока энергии на рабочем месте оператора, обслуживающего установку по предпосевной обработке семян; коэффициенты отражения различных сельскохозяйственных материалов. Анализ предлагаемых СВЧ-технологий позволил представить классификацию СВЧ-технологий, которая показывает, что к использованию в сельском хозяйстве предлагается наиболее опасный вариант с открытым излучающим устройством.

Установленные частотные зависимости различных сельскохозяйственных материалов при различных влажностях образца показали значительное снижение коэффициентов отражения при самой низкой влажности. Поэтому, с позиции безопасности, наиболее предпочтительной является обработка материалов ЭМП СВЧ в сочетании с традиционной сушкой.

P. 203

**STUDY OF THE FREQUENCY CHARACTERISTICS OF AGRICULTURAL MATERIALS
TO ENSURE THE SAFETY OF MICROWAVE TECHNOLOGIES**Candidate of Technical Sciences **E.A. LOGACHEVA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Stavropol State Agrarian University»,
e-mail: elena.logacheva2010@yandex.ru)Candidate of Technical Sciences **V.G. ZHDANOV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Stavropol State Agrarian University»,
e-mail: elena.logacheva2010@yandex.ru)

355018, Russian Federation, Stavropol, Zootekhnicheskii, d. 12

Candidate of Technical Sciences **V.I. ZOBIN**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian
University», e-mail: zobaik.@yandex.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: electromagnetic fields, microwave range, labor safety

The article raises the problem of safe introduction of new technologies using electromagnetic fields of microwave range. Operation of the microwave unit cannot be reduced to compliance with the rules of maintenance of electrical equipment and automation. The proposed technologies require additions to the existing requirements of labor safety. For this the hazard assessment of agricultural microwave technologies was carried out. The studies were conducted in two directions: the density of the energy flow in the workplace of the operator serving the pre-sowing seed treatment plant; the reflection coefficients of various agricultural materials. The analysis of the proposed microwave technologies allowed to present the classification of microwave technologies, which shows that the most dangerous option with an open emitting device is proposed for use in agriculture.

The established frequency dependences of different agricultural materials at different sample humidity showed a significant decrease in the reflection coefficients at the lowest humidity. Therefore, from a safety point of view, the most preferable is the processing of EMF microwave materials in combination with traditional drying.