

С. 11

## ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОРФОГЕНЕЗ ВОРОБЕЙНИКА КРАСНОКОРНЕВОГО В УСЛОВИЯХ 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, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова:* воробейник краснокорневой, онтогенез, побеги, почки возобновления, эремы

Воробейник краснокорневой *Lithospermum erythrorhizon* Sieb.et Zucc произрастает на Дальнем Востоке и является источником натурального красителя – шиконина, который широко применяется в косметической промышленности и в медицине. Он любит сухие, каменистые склоны, покрытые кустарником. В Корее и Японии этот вид воробейника культивируют как лекарственное растение. В связи с полезными свойствами воробейник краснокорневой представляет интерес как перспективный интродуцент и источник шиконина и других соединений для Ленинградской области. Данная статья продолжает серию работ по интродукционному изучению этого вида в Ленинградской области.

Объектом исследования был образец воробейника краснокорневого, семена получены из БИНа им. В.Л. Комарова РАН.

Эремы воробейника краснокорневого обладают комбинированным покоем и для ускорения прорастания требуют предварительной подготовки (скарификация или стратификация).

Темпы индивидуального развития особей семенного происхождения были неодинаковы, особенно на начальных этапах онтогенеза. Наряду с нормально развивающимися растениями были особи с замедленным развитием; отмечены особи с ускоренным развитием, а также особи, в онтогенезе которых пропущены имматурное (*im*) и виргинильное (*v*) возрастные состояния. Временная поливариантность темпов развития особей исчезала у взрослых генеративных растений (3-4 год жизни). Поливариантность ритмов развития, выражающаяся в сдвигах фенофаз, также исчезала у взрослых генеративных растений. Морфометрическая поливариантность растений проявлялась в высоте монокарпических побегов, в увеличении или уменьшении числа междоузлий и узлов побега, числа завитков и числа цветков в завитках. Изменений морфологии цветков и плодов не выявлено.

Общая продолжительность онтогенеза составила 7-11 лет. Растения успешно цвели и плодоносили. Возрастное состояние субсенильных и сенильных особей не наблюдали, так как старовозрастные генеративные растения погибали при перезимовке.

Монокарпический побег воробейника можно разделить на две функционально и морфологически различные сферы: репродуктивную и вегетативную. Вегетативная сфера побега – это многолетняя базальная часть с укороченными междоузлиями, в пазухах чешуй (катафиллов) закладываются зимующие почки регулярного возобновления. За счет этих почек возобновляется ежегодное нарастание системы побегов воробейника. В структуре репродуктивной сферы побега воробейника выделено три зоны: флоральная зона, зона обогащения и торможения.

В целом смена побегов у воробейника происходит следующим образом. После отмирания первого материнского безрозеточного побега на его базальной части в пазухах катафиллов закладываются 1-2, реже 3 почки возобновления, из которых следующей весной формируются новые безрозеточные побеги. Осенью второго года в вегетативной сфере закладывается уже от 5 до 11 почек. После каждого цветения и плодоношения репродуктивная часть побегов со всеми зонами отмирает, а короткие основания безрозеточных побегов встраиваются в вегетативную сферу, утолщая ее. У средневозрастных генеративных растений (3-4 года) число закладывающихся почек возобновления возрастает (максимально до 45), а у старых генеративных растений постепенно снижается до 5-7.

P. 11

**ONTOGENETIC MORPHOGENESIS OF *LITHOSPERMUM ERYTHRORHIZON*  
IN CONDITIONS IN LENINGRAD REGION**Doctor of Biological Sciences **N.M. NAYDA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: nayda.nad@yandex.ru)  
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. sh., 2*Keywords: red-rooted gromwell, ontogenesis, shoots, buds of renewal, eremes*

Red-rooted gromwell *Lithospermum erythrorhizon* grows in the Far East and is a source of natural colorant – shikonin, which is widely used in the cosmetic industry and in medicine. It likes dry, stony slopes and shrubs. In Korea and Japan, this species of gromwell is cultivated as a medicinal plant. In connection with useful properties, red-rooted gromwell is of interest as a promising introducer and source of shikonin and other compounds for the Leningrad Region. This article continues a series of works on introductory study of this species in the Leningrad Region.

The object of the research was a sample of a red-rooted gromwell, the seeds were obtained from the BIN named after V.L. Komarov.

The eremes of the red-robed gromwell have a combined dormancy period and require preliminary preparation (scarification or stratification) to accelerate germination.

The rates of individual development of seed origin were not the same, especially at the initial stages of ontogenesis. Along with normally developing plants, there were individuals with slow development; marked individuals with accelerated development, as well as individuals in the ontogenesis of which missed the immature (*im*) and virginal (*v*) age states. The temporary polyvariance of the rate of development of individuals disappeared in adult generative plants (3-4 years of life). The polyvariance of the rhythms of development, expressed in the shifts of the phenophases, also disappeared in adult generative plants. Morphometric polyvariance of plants was manifested in the height of monocarp shoots, in the increase or decrease in the number of internodes and nodes of the shoot, the number of curls and the number of flowers in the curls. Changes in the morphology of flowers and fruits have not been revealed.

The total duration of ontogenesis was 7-11 years. Plants successfully bloomed and fruited. The age status of the subseuil and senile individuals was not observed, since the old-generation generative plants perished during wintering. Monocarpic escape of the gromwell can be divided into two, functionally and morphologically different areas: reproductive and vegetative. The vegetative sphere of escape is a long basal part with short internodes, in the axils of scales (cataphylls) wintering buds of regular renewal are laid. Due to these kidneys, the annual growth of the gromwell shoots system is resumed. In the structure of the reproductive sphere of the sparrow escape, three zones have been identified: the floral zone, the zone of enrichment and inhibition.

In general, the change in shoots in the gromwell occurs as follows. After the death of the first maternal bare shoot, 1-2 basins are laid in the sinuses of the cataphylls in the basal part of the cataphylls, less often 3 renewal buds, of which the following spring form new shoots without shoots. In the autumn of the second year in the vegetative sphere, from 5 to 11 buds are laid. After each flowering and fruiting, the reproductive part of the shoots with all the zones dies off, and the short bases of the bare shoots are built into the vegetative sphere, thickening it. In the middle-aged generative plants (3-4 years) the number of laid buds increases (up to a maximum of 45), and in old generative plants gradually decreases to 5-7.

C. 17

**ТРАВСТОИ С УЧАСТИЕМ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО ДЕСЯТОГО  
И ОДИННАДЦАТОГО ГОДОВ ПОЛЬЗОВАНИЯ**Доктор сельскохозяйственных наук **Н.А. ДОНСКИХ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: nina-donskikh@mail.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **А.Б. НИКУЛИН**

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

*Ключевые слова: кормопроизводство, козлятник восточный, ботанический состав, урожайность*

Современные подходы в кормопроизводстве ориентированы на создание бобовых и бобово-злаковых травостоев, которые обеспечивают получение дешевых и качественных кормов. Многолетние бобовые и злаковые травы обладают высочайшим средоулучшающим потенциалом, улучшают фитосанитарное состояние и водно-физические свойства почвы, а также повышают содержание гумуса в почве. Следует отметить, что бобовые травы выступают в роли основной культуры в энергосберегающей системе земледелия. Они не только сохраняют и повышают плодородие почвы, но и способны давать дешевый высококачественный белок без внесения азотных удобрений. Поэтому создание и использование бобовых и бобово-злаковых травостоев в условиях Северо-Запада России является актуальным в настоящее время. В связи с этим на кафедре земледелия и луговодства изучаются вопросы по созданию долгодетных укосных травостоев с участием козлятника восточного. Изучаемый бобовый вид возделывается как в одновидовых, так и в смешанных посевах. Целью исследований является изучение ценологических межвидовых взаимоотношений, которые при формировании луговых травостоев определяют не только уровень продуктивности, но и их устойчивость, что является важным обстоятельством при создании травостоев долгодетного использования. На основании проведенных исследований установлено, что создание бобовых и бобово-злаковых травостоев в современных условиях является наиболее оправданным приемом, поскольку они обладают как высокой продуктивностью (в среднем 15 т сухой массы, 1,8 т сырого протеина и 87 ГДж обменной энергии с 1 га), так и ведут к ресурсосбережению.

P. 17

#### **THE GRASS STANDS WITH THE EASTERN GOAT'S RUE PARTICIPATION OF THE TENTH AND ELEVENTH YEARS OF USE**

Doctor of Agricultural Sciences **N.A. DONSKIKH**

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

Candidate of Agricultural Sciences **A.B. NIKULIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: anatolnikul@yandex.ru)  
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. sh., 2

*Keywords: fodder production, eastern goat's rue, botanical composition, yield*

Modern approaches in fodder production are focused on the creation of legumes and legume-grass stands that provide cheap and high-quality feedstuff. Perennial legumes and grasses have the highest average potential, improve the phytosanitary status and water-physical properties of the soil, as well as increase the content of humus in the soil. It should be noted that legumes act as the main crop in the energy-saving system of agriculture. They do not only preserve and improve soil fertility, but also are able to give cheap high-quality protein without the introduction of nitrogen fertilizers. Therefore, the creation and use of legumes and legume-grass stands in the North-West of Russia is currently relevant. In this regard, the department of agriculture and grassland science studies issues on the creation of long standing mowing grass with the participation of the eastern goat's rue. The studied legume species is cultivated in both single-species and mixed crops. The aim of the research is to study the coenotic interspecific selection relationships that determine not only the level of productivity, but also their stability during the formation of meadow grass stands, which is an important factor in the creation of long standing herbage use. On the basis of the conducted research it is established that the creation of legumes and legume-grass stands in modern conditions is the most justified method, because they have both high productivity (an average of 15 tons of dry mass, 1.8 tons of raw protein and 87 GJ of exchange energy per 1 ha), and lead to resource saving.

С. 23

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ  
И ВАМ НА СТАРОВОЗРАСТНЫХ ТРАВСТОЯХ  
В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Доктор сельскохозяйственных наук **А.Л. КОКОРИНА**

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

Соискатель **О.Г. РАПИНА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: red9027@yandex.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское ш., д.2

*Ключевые слова:* козлятник восточный, старовозрастные травстои, бактериальные препараты, продуктивность

Козлятник восточный – ценная бобовая культура с высоким содержанием белка и азотфиксирующей корневой системой, что имеет немаловажное как кормовое значение и как элемент повышения плодородия почвы. Зеленая масса козлятника отличается высоким содержанием ценных аминокислот (лизина, гистицидина, аргинина, валина, метионина и др.), минеральных солей (P, Ca, S, и др.) и каротина, вследствие чего зеленая масса козлятника становится поливитаминным кормом для всех видов животных. Переваримость питательных веществ зелёной массы козлятника составляет: протеина – 64-86%; сухого вещества – 53-76%; органических веществ – 56-78%; клетчатки – 44-69%; жира – 33-55%; БЭВ – 60-84%. В связи с этим целью нашей работы было определить видовой состав старовозрастных травостоев (10 и 11 г.п.) различных сортов козлятника восточного при двуукосном использовании и выявить влияние используемых микробных препаратов и ВАМ на урожайность травостоев при инокуляции семян в условиях Ленинградской области.

Для выполнения поставленных задач были проведены исследования на ранее заложенном полевом опыте (июнь 2003 г.) на малом опытном поле кафедры растениеводства СПбГАУ. В опыте изучалось семь вариантов с инокуляцией семян различными микробными препаратами и микоризными грибами: 1. Контроль (без инокуляции); 2. Контроль + шт.916; 3. Контроль + мизорин; 4. Контроль + ВАМ; 5. Контроль + шт.916 + ВАМ; 6. Контроль + шт.916 + мизорин; 7. Контроль + шт.916 + ВАМ + мизорин. Способ посева козлятника восточного рядовой, с нормой высева семян 3,0 млн. шт/га всхожих семян. Почва на опытном участке – дерново-средне-подзолистая, среднесуглинистая, со следующими показателями: рН=6,2, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=36,5мг/100 г почвы, K<sub>2</sub>O=19,2 мг/100 г почвы. Опытный участок имеет выровненный рельеф. Мощность пахотного слоя – 18-20 см, содержание гумуса – 2,1-2,3%. В опыте применялась общепринятая технология возделывания козлятника восточного для условий Ленинградской области. Посев произведен на фоне фосфорно-калийных минеральных удобрений из расчета фосфора 60 и калия 90 кг/га действующего вещества. Исследования проводились при двуукосном использовании козлятника восточного на кормовые цели (сено). Первый укос проводился в фазу начала цветения козлятника восточного.

Р. 23

**PERFORMANCE OF EASTERN GOAT'S RUE DEPENDING ON BACTERIAL PREPARATIONS  
AND VAM USE ON OLD-AGE STAND UNDER LENINGRAD REGION CONDITIONS**

Doctor of Biological Sciences **A.L. KOKORINA**

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

Applicant **O.G. RAPINA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: red9027@yandex.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Petersburg. sh., 2

*Keywords: eastern goat's rue, old-age stand, bacterial preparations, productivity*

Eastern goat's rue is a valuable legume crop with high content of protein and nitrogen fixing root system; it has as important forage significance as element of soil fertility increasing. Green mass is characterized with high content of valuable amino acids (lysine, histidine, arginine, valine, methionine etc.), mineral salts (P, Ca, S, etc.) and carotene that's why eastern goat's rue green mass becomes multivitamin fodder for all animals. Digestion of eastern goat's rue green mass nutrients is: protein 64-86%; dry matter – 53-76%; organic substances – 56-78%; cellulose – 44-69%; fats – 33-55%; non-nitrogen extractive substances – 60-84%. The aim of work was to determine species content in old-age stands (10 and 11 years) of different eastern goat's rue varieties under two cuts meadow usage and reveal effects of used microbe preparations and VAM on stand yield capacity at seed inoculation under Leningrad region conditions.

To perform the given problem task we conducted research on earlier established field experiment (June 2003) at small experimental field of Saint-Petersburg State Agrarian University at Department of Plant Production. Seven variants of seeds inoculations with different microbe preparations and micorhiza fungi were investigated: 1. Control (without inoculation); 2. Control + Str. 916; 3. Control + mizorin; 4. Control + VAM; 5. Control + Str. 916 + VAM; 6. Control + Str. 916 + mizorin; 7. Control + Str. 916 + VAM + mizorin. Method of eastern goat's rue sowing was in rows with seed rate 3 million per/ha of germinating seeds. The soil at experimental plot is sod-medium ash with pH=6,2, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=36,5мг/100 g of soil, K<sub>2</sub>O=19,2 мг/100 g of soil. Plowing depth is 18-20 cm, humus content was 2,1-2,3%. Commonly used technology of eastern goat's rue cultivation under conditions of Leningrad region was applied. The sowing was done against the background of phosphorus-potassium mineral fertilizers at rate of phosphorus 60 and potassium 90 kg/ha of acting ingredient. Research was conducted under two goat's rue cuts meadow usage for fodder purposes (hay). The first cutting was done at the eastern goat's rue flowering.

C. 28

### **ВЛИЯНИЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО**

Старший научный сотрудник **Е.П. ШКОДИНА**

(ФГБНУ «Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,  
e-mail: kriemperoal@mail.ru)

173516, Россия, Новгородская область, д. Борки, ул. Парковая, 2

*Ключевые слова: козлятник восточный, штаммы Ризоторфина, Мизорин, инокуляция*

Возрождение молочного животноводства на сегодняшний день является одной из стратегических задач правительства Новгородской области, поскольку область обеспечивает себя молочной продукцией менее чем на 50%. Для восстановления поголовья молочного стада и его продуктивности необходимо также восстановление посевных площадей кормовых культур, расширение их ассортимента. Козлятник восточный является одной из перспективных культур для улучшения кормовой базы животноводства. Создаваемые на его основе агрофитоценозы являются долговременными, низкзатратными, дающими раннюю продукцию в конце мая - начале июня. Медленное развитие растений на начальном этапе онтогенеза сдерживает распространение посевов. Повысить продуктивность и устойчивость козлятника можно с помощью инокуляции семян специфичными штаммами азотфиксирующих бактерий и ассоциативных ризосферных бактерий для образования эффективных симбиотических связей. В опыте на сорте козлятника восточного Кривич, заложенном в 2011 году, проходят испытание штаммы Ризоторфина 912, 916, К-1, К-2, препарат Мизорин. Отмечено положительное влияние инокуляции на уровень засоренности, высоту, побегообразование, особенно в первые годы жизни. Лучшие результаты получены при инокуляции Ризоторфином К-2 и К-1: засоренность посевов в 2013 году составляла 55-65%, а в 2014 г. снизилась до 21- 23%. С 2015 г. козлятник в посевах становится доминантой. На уровень урожайности зеленой массы существенное влияние оказали все штаммы Ризоторфина и их совместное применение с Мизорином, несколько меньший эффект получен от обработки Мизорином. Наиболее эффективными являются симбиотические связи со штаммами Ризоторфина К-2, К-1, 912 при совместной обработке

Ризоторфином К-1 и Мизорином (средняя урожайность за 5 лет составила соответственно 48,4 т/га, 43,5 т/га, 43,2 т/га, 42,6 т/га).

P. 28

### THE INFLUENCE OF NITROGEN-FIXING BACTERIA ON GALEGA ORIENTALIS YIELD

Senior Researcher **E.P. SHKODINA**

((FGBNU «Novgorod Research Institute of agriculture», e-mail: kriemperoal@mail.ru)  
173516, Russia, Novgorod region, Borki, Parkovaya str., 2

*Keywords: Galega orientalis, the strains of Rizotorphine, Mizorin, inoculation*

The revival of dairy farming today is one of the strategic objectives of the government of the Novgorod region, as the region provides itself with dairy products by less than 50%. For restoration of a livestock of dairy herd and its productivity restoration of the sown areas of fodder cultures, expansion of their range is necessary also. *Galega orientalis* is one of the most promising crops to improve the fodder base of livestock. The agrophytocenosis created on its basis are long-term, low-cost, giving early production at the end of May the beginning of June. Slow development of plants at the initial stage of ontogenesis restrains the spread of seeding. It is possible to increase productivity and stability of a *Galega* by means of inoculation of seeds by specific strains of nitrogen-fixing bacteria and associative rhizosphere bacteria for formation of effective symbiotic communications. In the experiment on varieties *Galega Krivich*, laid in 2011, we tested strains of Rizotorfine 912, 916, K-1, K-2, preparation Mizorin. We noted the positive influence of inoculation on the level of contamination, height, shoot forming, especially in the first years of life. The best results are obtained when inoculation with Rizotorfine K-2 and K-1: the contamination of crops in 2013 was 55-65%, in 2014 decreased to 21 - 23%. Since 2015, the *Galega* in the crops has become a dominant. The level of productivity of green mass was mostly influenced by all strains of Rizotorfine and their joint application with Mizorin, a somewhat smaller effect is obtained by Mizorin application. The most effective are a symbiotic relationships with strains of Rizotorfine K-2, K-1, 912, when joint application Rizotorfine K-1 and Mizorin (the average yield for 5 years was respectively 48.4 t/ha, 43.5 t/ha, 43.2 t/ha and 42.6 t/ha).

C. 32

### ОЦЕНКА СОРТОВ ГРЕЧИХИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Кандидат сельскохозяйственных наук **Э.В. ТИМОШЕНКО**

(ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»,  
e-mail: tim.blag@mail.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **А.А. МУРАТОВ**

(ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»,  
e-mail: aleksm2004@mail.ru)

675000, Россия, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, д. 86

*Ключевые слова: гречиха, сорт, урожайность, масса 1000 зёрен, пленчатость*

В условиях Амурской области проведена оценка сортов гречихи местной селекции – Амурская местная; орловской – Девятка, Дружина, Диалог, Дизайн и Темп; приморской – Приморочка и Приморская 399; зарубежной – китайские, японские и канадские сорта. Важным фактором, определяющим уровень биологической продуктивности сорта, является продолжительность его вегетации. Наиболее коротким вегетационным периодом (75-80 дней) отличался районированный сорт гречихи – Амурская местная. Продолжительность вегетационного периода сортов Девятка, Дружина, Диалог, Дизайн и Темп составила в среднем 85-95 дней. У приморских сортов продолжительность вегетации была 95-100 дней. У зарубежных сортов – более 110 дней. Наиболее урожайными выявлены сорта гречихи Девятка, Темп и Дружина, превышение показателя стандарта составило 1,4-1,7ц/га, что в

среднем составляет 24,5%. Сорты Дизайн и Диалог обеспечили урожайность на уровне стандарта (6,3-6,5 ц/га). У приморских и зарубежных сортов урожайность была получена низкая ввиду того, что плоды не успевали достичь полной спелости до наступления пониженных среднесуточных температур. По показателю массы 1000 зёрен выделен сорт Девятка, масса зерна которого выше стандарта на 6,5 г. Также крупнозёрными отмечены Дизайн, выше стандарта на 5,8 г, Дружина – на 4,6 г и Диалог – на 2,9 г. В целом результаты исследований указывают на то, что почвенно-климатические условия южной зоны Амурской области вполне отвечают биологическим требованиям сортов гречихи орловской селекции и могут быть рекомендованы для возделывания в местных условиях.

P. 32

### **EVALUATION OF BUCKWHEAT VARIETIES ON ECONOMIC AND VALUABLE FEATURES IN THE CONDITIONS OF THE AMUR REGION**

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

(FSBEI HE «Far Eastern State Agrarian University», e-mail: tim.blag@mail.ru)

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor **A.A. MURATOV**

(FSBEI HE «Far Eastern State Agrarian University», e-mail: aleksm2004@mail.ru)

675000, Russia, Amur Region, Blagoveshchensk, Politekhnikeskaya, 86

*Keywords: buckwheat, variety, crop yield, mass of 1000 grains, filmness*

In conditions of the Amur region, an estimation of buckwheat varieties of local selection was carried out – Amurskaya mestnaya; orlovskaya – Devyatka, Druzhina, Dialog, Dizajn and Temp; primorskaya – Primorochka and Primorskaya 399; foreign – Chinese, Japanese and Canadian varieties. An important factor in determining the level of biological productivity of variety is the vegetation period. The shortest vegetation period (75-80 days) had buckwheat variety Amurskaya mestnaya. The duration of the vegetation period of the varieties Devyatka, Druzhina, Dialog, Dizajn and Temp averaged 85-95 days. In primorye varieties, the duration of vegetation was 95-100 days. Foreign varieties have more than 110 days. The most productive varieties of buckwheat are Devyatka, Temp and Druzhina, exceeding the standard index, it was 1,4-1,7 t/ha, which is an average of 24,5%. Varieties Dizajn and Dialog ensured productivity at the level of the standard (6,3-6,5 t/ha). In primorye and foreign varieties, the yield obtained was low, since the grain had no time to reach full ripeness before the onset of low temperature. According to the mass of 1000 grains, the variety Devyatka was identified, the grain weight of which is higher than the standard by 6,5 g. Also coarse-grained are Design variety, above the standard by 5,8 g, Druzhina variety by 4,6 g and Dialog variety by 2,9 g. On the whole, the results of studies indicate that the soil and climatic conditions of the southern zone of the Amur region is suitable for the biological requirements of buckwheat varieties Orel selection and can be recommended for cultivation in local conditions.

C. 35

### **ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор **А.И. ОСИПОВ**

(ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: aosipov2006@mail.ru)

Соискатель **Е.С. ШКРАБАК**

(ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: e.shkrabak@sevzapagro.ru)

195220, Санкт-Петербург, Гражданский проспект, д. 14

*Ключевые слова: капуста, морковь, свекла, некорневая обработка, микроудобрения, урожайность, почва*

Важная роль в увеличении урожайности овощных культур связана с рациональным сочетанием применения макро- и микроудобрений. Некорневые обработки овощных культур полимерно-хелатным микроудобрением Аквадон-Микро в возрастающих дозах увеличивают

урожайность и повышают некоторые качественные показатели моркови, капусты белокочанной и столовой свеклы по сравнению с фоновым вариантом. Наибольшая прибавка всех овощных культур, изучаемых в опыте, была получена при двойной обработке Аквадон-Микро в дозе 3,0 л/га. С повышением дозы микроудобрения до 4,5 л/га эффективность данного приема снижается. Содержание сахара и каротина в корнеплодах моркови во всех вариантах опыта было выше, чем в контроле. Причем самый высокий показатель его выявлен на средней и высокой дозах Аквадон-Микро (6,7% и 7,3%), а большее содержание каротина (65 мг/кг) отмечено на малой дозе удобрения. В капусте белокочанной содержание витамина С и сахаристость были выше в вариантах с Аквадон-Микро, применяемых в дозах 3,0 и 4,5 л/га. В корнеплодах столовой свеклы показатели сахара имеют тенденцию к увеличению по сравнению с контрольным вариантом – с 5,4 до 6,4 и 8,0%, а сухое вещество несколько снижается – с 14 до 11%.

Двойная некорневая подкормка посевов столовой свеклы полимерно-хелатным микроудобрением Аквадон-Микро в дозе 5 л/га позволяет уменьшить практически наполовину дозу вносимых минеральных удобрений без ущерба для урожая возделываемой культуры, что в условиях постоянного роста цен на минеральные удобрения имеет существенное значение для сельскохозяйственных товаропроизводителей.

P. 35

### INFLUENCE OF FOLIAR NUTRITION TREATMENT ON YIELD AND QUALITY OF VEGETABLE CROPS

Doctor of Agricultural Sciences, Professor **A.I. OSIPOV**  
(FSBSI «Agrophysical Research Institute», e-mail: aosipov2006@mail.ru)

Applicant **E.S. SKRABAK**  
(FSBSI «Agrophysical Research Institute», e-mail: e.shkrabak@sevzapagro.ru)  
195220, Saint-Petersburg, Grazhdansky prospect, 14

*Keywords: cabbage, carrots, beets, foliar treatment, microfertilizers, productivity, soil*

An important role in increasing the yield of vegetable crops is associated with a rational combination of the application of macro- and micro-fertilizers. Non-root treatment of vegetable crops with polymeric chelate microfertilizer Akvadon-Micro in growing doses increases yield and improves some quality parameters of carrots, white cabbage and table beet in comparison with the background version. The greatest increase in all vegetable cultures studied in the experiment was obtained with a double treatment of Akvadon-Micro at a dose of 3.0 l / ha.

With an increase in the dose of microfertilizer to 4.5 l / ha, the effectiveness of this method decreases. The content of sugar and carotene in the roots of carrots was higher in all variants of the experiment than in the control. The highest indicator was found on medium and high doses of Akvadon-Micro (6.7% and 7.3%), while a higher content of carotene (65 mg / kg) was noted at a small dose of fertilizer. In white cabbage, the content of vitamin C and sugar content was higher in versions with Akvadon-Micro applied at doses of 3.0 and 4.5 l / ha. In sugar beet root crops, sugar indicators tend to increase in comparison with the control variant from 5.4 to 6.4 and 8.0%, and the dry matter is slightly reduced from 14 to 11%.

The double foliar top dressing of table beet with the polymeric chelate microfertilizer Akvadon-Micro at a dose of 5 liters / ha makes it possible to reduce by almost half the dose of mineral fertilizers applied, without damage to the cultivated crop yield, which, under conditions of constant growth of prices for mineral fertilizers, is of great importance for agricultural producers.

С. 42

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ОРГАВИТА И КОМПОСТА МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СВЕКЛЫ И ЩАВЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ**Доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Л.А. ТРУСОВА**

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

Аспирант **Д.В. ПЕТРОВ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: 0-999@bk.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова: оргавит, компост многоцелевого назначения, минеральные удобрения, дерново-подзолистая почва, свекла столовая, щавель*

Проведены исследования действия (2014 г.) и трех лет последействия (2015-2017 гг.) органических удобрений оргавит на основе куриного помета, оргавит на основе конского навоза и компост многоцелевого назначения на урожайность свеклы столовой и щавеля. Было выявлено положительное влияние органических удобрений на урожайность свеклы по сравнению с контролем в первый год исследований (2014 г.), но оно было менее значительным, чем влияние минеральных удобрений. Также было отмечено уменьшение накопления нитратов в корнеплодах свеклы при применении оргавитов и компоста. Влияние органических удобрений было более значимым в годы последействия при исследовании их влияния на урожайность щавеля. В первый год последействия прирост урожайности щавеля при использовании органических удобрений составил 14 – 17% относительно контрольного варианта. Во второй год последействия увеличение урожайности щавеля составило 8 – 9% относительно вариантов с эквивалентным количеством минеральных удобрений. На третий год последействия эффективными были варианты оргавит на основе куриного помета и компост многоцелевого назначения, прирост к фоновым вариантам составил 11 – 18%.

Р. 42

**EFFECT AND RESIDUAL EFFECT OF ORGAVIT AND MULTIPURPOSE CONPOST WHEN CULTIVATING RED BEET AND SORREL ON THE NORTHWEST OF THE RUSSIAN FEDERATION**Doctor of Agricultural Sciences **L.A. TRUSOVA**

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

Postgraduate Student **D.V. PETROV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: 0-999@bk.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburg.sh., 2

*Keywords: orgavit, multipurpose compost, mineral fertilizers, soddy-podzolic soil, red beet, sorrel*

Results of conducted research of 2014 and three years of aftereffect actions of 2015-2017 of orgavit on the base of poultry manure, orgavit on the base of horse manure and multipurpose compost on the yield red beet and sorrel were investigated. Positive effects of organic fertilizers on the yields of red beet have been revealed, compared to control in the first year investigations in 2014, but less significant comparing with the effect of mineral fertilizers. It was also marked the decrease nitrate accumulation in production while application of orgavit and compost. The effect of organic fertilizers was more significant in the years of aftereffect actions when investigating their influence on the sorrel yield. In the first year of aftereffect action, the increase in the yield of sorrel with the use of organic fertilizers was 14-17% relative to the control

variant. In the second year of aftereffect action, the increase of sorrel yield was 8 - 9% with respect to variants with an equivalent amount of mineral fertilizers. In the third year of aftereffect action, variants of orgavit on the basis of chicken manure and multi-purpose compost use were effective, the increment to background options was 11-18%.

С. 48

### **АДАПТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЛУКА-ПОРЕЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аспирант **Н.Ф. МИХАЙЛОВА**

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

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Г.С.ОСИПОВА**

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

*Ключевые слова: лук-порей, урожайность лука, сортовая реакция, технология выращивания*

В статье приводятся результаты трехлетнего изучения адаптационных свойств лука-порей в условиях Ленинградской области. Для изучения были привлечены сорта лука-порей: Веста (контроль), Премьер, Карantanский, Жираф, Зимний гигант, Победитель, Летний бриз, Камус, Элефант МС, Казимир. В результате исследования выявлено, что стабильной урожайностью отличались сорта Казимир и Карantanский.

Выявлена сортовая реакция на климатические условия. В благоприятных условиях 2015 г. наибольшую урожайность сформировали сорта Камус, Летний бриз, Победитель, Карantanский. У сорта Камус резко отрицательная реакция на неблагоприятные условия, сорта Летний бриз и Победитель имеют менее выраженную реакцию.

При высокой температуре и недостатке осадков в первую половину вегетации и обильных осадках с подтоплением во вторую половину вегетации в 2016 г. высокая урожайность отмечена у сортов Веста, Премьер, Летний бриз и Казимир.

В условиях холодной весны с заморозками и низкой средней температурой в период вегетации наиболее высокая урожайность сформировалась у сортов Карantanский, Зимний гигант, Элефант МС и Казимир.

Р. 48

### **ADAPTATION ASSESSMENT OF GRADES OF ONIONS - A LEEK IN THE CONDITIONS OF THE LENINGRAD REGION**

Postgraduate Student **N.F. MIKHAILOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: n.mikhailova@bioniQ.ru)

Doctor of Agricultural Sciences, Professor **G.S. OSIPOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: prof.osipova@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburg. sh., 2

*Keywords: leek, yield of onions, varietal response, cultivation technology*

The article presents the results of a three-year study of the adaptation properties of leek in the Leningrad region. For the study were involved varieties of leek: Vesta (contro), Premier, Karantan sky,

Giraffe, Zimny gigant, Pobeditel, Letny briz, Camus, Elephant MC, Kasimir. The study revealed that stable yield had two different varieties Casimir and Quarantane.

The varietal response to climatic conditions was revealed. Under favorable conditions of 2015 the highest yield was gained by varieties Kamus, Letny briz, Pobeditel, Karantansky. Kamus variety gave sharp negative reaction to unfavorable conditions, Letny briz and Pobeditel have a less pronounced reaction.

At high temperatures and lack of precipitation in the first half of the vegetation and abundant rainfall with flooding in the second half in 2016, high crop yields were noted in the varieties Vesta, Premier, Letny briz and Kasimir.

In cold spring with frosts and lower average temperature during the growing season, the highest crop yield was received in the variety Karantansky, Zimny gigant, Elephant MC and Kazimir.

C. 53

### ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ПО КАЧЕСТВУ ЯГОД В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аспирант Т.А. ГОЛОД

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

*Ключевые слова: смородина красная, сорта, масса ягод, биохимический состав ягод*

Учитывая, что товарные и биохимические показатели ягод смородины красной в значительной степени зависят от сортовых особенностей и условий возделывания культуры, актуальными являются исследования, характеризующие качество ягод в условиях Ленинградской области. В связи с этим в 2016-2017 гг. на коллекционных участках смородины красной Санкт-Петербургского государственного аграрного университета и Павловской опытной станции ВИР проведено изучение товарно-потребительских качеств ягод 28 сортов смородины красной различного эколого-генетического происхождения. Выделены наиболее крупноплодные сорта со средней массой > 0,60 г – Дана, Детван, Татран. Установлены сорта, содержащие малосемянные ягоды (Красная Виксне, Циральт). Определены сорта, формирующие в ягодах повышенное содержание сухих веществ (Мармеладница, Валентиновка, Вика, Устина, Голландская белая, Асора), низкое содержание кислот (Роза, Асора, Голландская розовая), повышенное накопление сахаров (Голландская белая, Ася, Татран), повышенное содержание аскорбиновой кислоты (Маргаритар, Асора).

P. 53

### QUALITY EVALUATION OF RED CURRANT BERRIES VARIETIES IN LENINGRAD REGION

Postgraduate Student T.A. GOLOD

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: t.suloeva@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburg.sh., 2

*Keywords: red currant, varieties, mass of berries, biochemical composition of berries*

Taking into account that marketable and biochemical indicators of red currant berries mainly depend on varietal features and cultivation conditions, still actual is research work characterizing the quality of berries in the conditions of the Leningrad region. In this regard, in 2016-2017 years at collection areas of the red currant of the St. Petersburg State Agrarian University and the Pavlovsk Experimental Station of VIR, the study of marketable-consumer qualities of 28 varieties of red currant varieties of different ecological and

genetic origin was conducted. The most large-bodied varieties with an average mass > 0.60 g - Dana, Detvan, Tattran are distinguished. Varieties containing small seeds of berries (Krasnaya Viksne, Ciralt) have been established. The varieties (Marmeladnitsa, Valentinovka, Vika, Ustina, Gollandskaya Belaya, Asora) forming increased content of dry matter; low content of acids (Rosa, Asora, Gollandskaya Rozovaya); high concentration of sugars (Gollandskaya Belaya, Asya, Tattran); high content of ascorbic acid (Margaritar, Asora) are determined.

C. 58

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ  
И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (*FRAGARIA X ANANASSA*)  
В УСЛОВИЯХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аспирант **Д.И. КАДЫРОВА**

(ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
e-mail: diana.7289@mail.ru)

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Л.В. ЛЯЩЕВА**

(ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
e-mail: liashheva53\_72@rambler.ru)

625003, Россия, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7

*Ключевые слова: земляника, сорт, регуляторы роста, рост, развитие, качество ягод*

Среди ягодных культур наибольшее распространение как в России, так и в зарубежных странах получила земляника. Высокий адаптивный потенциал земляники садовой (*Fragaria x ananassa*) позволяет успешно выращивать ее в различных почвенно-климатических регионах. Несмотря на известные достижения, часто приходится сталкиваться с рядом трудностей, которые сдерживают дальнейшее развитие этой культуры. Непродолжительный срок хранения и невысокая транспортабельность затрудняют доставку ягод земляники в Сибирь из других регионов. В связи с этим актуальными проблемами для промышленного и любительского ягодоводства области являются совершенствование технологий размножения земляники и подбор высокопродуктивных сортов [1].

Изучено действие регуляторов роста на рост и развитие сортов земляники садовой. Были исследованы 16 сортов земляники садовой: Фестивальная, Кимберли, Симфония, Эльсанта, Зенга-Зенгана, Кент, Клери, Полка, Альба, Азия, Мице-Шиндлер, Царица, Роксана, Онда, Викода, Вима Ксима. Обработка проведена перспективными регуляторами роста общестимулирующего действия, такими как Эмистим, Росток, Эпин, Силк, Энергия М и Циркон.

Установлено положительное влияние изученных препаратов на показатели высоты растений, числа листьев в кусте и урожайности. Наиболее эффективным оказался Циркон. Обработка растений данным препаратом в 1,2-2,3 раза увеличивала число листьев, высота растений земляники от применения этого препарата увеличилась в 0,9-2,4 раза. Проведена органолептическая оценка ягод земляники садовой (вкусовые качества, аромат, товарный вид). Десять из шестнадцати сортов получили наивысшую оценку по вкусовым качествам; наиболее высокими вкусовыми качествами обладали сорта Кимберли, Симфония, Эльсанта, Кент, Клери, Азия, Мице-Шиндлер, Онда, Викода, Вима Ксима.

Полученные результаты могут быть рекомендованы при подборе сортов для условий северной лесостепи Тюменской области; выделенные по комплексу признаков сорта представляют интерес как исходный материал в селекции земляники садовой.

P. 58

**EFFECT OF GROWTH REGULATORS ON MORPHOLOGICAL PARAMETERS  
AND YIELD OF GARDEN STRAWBERRY VARIETIES (*FRAGARIA X ANANASSA*)  
IN THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION**

Postgraduate Student **D. I. KADYROVA**

(State Agrarian University of the Northern Trans-Ural, e-mail: diana.7289@mail.ru)

Doctor of Agricultural Sciences, Professor **L.V. LYASHCHEVA**

(State Agrarian University of the Northern Trans-Ural, e-mail: liashheva53\_72@rambler.ru)

625003, Russia, Tyumen, Respubliki, 7

*Keywords: strawberries, variety, growth regulators, growth, development, the quality of the berries*

Among fruit crops, the most widespread both in Russia and in foreign countries have received strawberries. The high adaptive capacity of strawberries (*Fragaria x ananassa*) allows to cultivate it successfully on different soil and climatic regions. Despite of the notable achievements, there are often a number of difficulties that constrain the further development of this culture. Short shelf life and low transportability makes it difficult to deliver strawberries to Siberia from other regions. In this regard, the actual problems for the industrial production and dilettante berry growing are the improvement of technologies for strawberries breeding and the selection of highly productive varieties [1].

The effect of growth regulators on the growth and development of strawberry varieties is studied. We studied 16 varieties of strawberry: Festival, Kimberly, Symphony, Elsanta, Zeng-Zengana, Kent, Kleri, Polka, Alba, Asia, the Mice-Schindler, Tsaritsa, Roxanna, Onda, Vikoda, Vima Xima. Treatments were carried out by perspective regulators of growth of the General stimulating action, such as Emistim, Rostock, Epin, Silk, EnergiyaM and Zirkon.

The positive influence of the studied preparations on the indicators of plant height, the number of leaves in the bush and yield were established. The most effective turned out to be Zirkon. Treatment of plants with this preparation in 1,2-2,3 times increased the number of leaves, the height of plants of strawberries from the use of it increased by 0,9-2,4 times. We conducted organoleptic evaluation of garden strawberries (taste, flavour, marketable condition). Ten of the sixteen varieties received the highest score in taste, the most high taste qualities possessed varieties Kimberly, Symphony, Elsanta, Kent, Kleri, Asia, Mice-Schindler, Onda, Vikoda, Vima Xima.

The obtained results can be recommended in the selection of varieties for the conditions of the Northern forest-steppe of the Tyumen region, isolated on the complex features of the variety and are of great interest as a source material in the selection of garden strawberry.

C. 64

**ИНТЕНСИВНЫЕ МАТОЧНО-ЧЕРЕНКОВЫЕ САДЫ  
ЯБЛОНИ И ГРУШИ**

Кандидат сельскохозяйственных наук **Е.П. БЕЗУХ**

(ФГБНУ «Институт агроинженерных и экологических проблем  
сельскохозяйственного производства», e-mail: info@petrosad.ru)

196625, Россия, Санкт-Петербург, пос. Тярлево, Филътровское шоссе, д. 3

Доктор сельскохозяйственных наук **Г.П. АТРОЩЕНКО**

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

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

*Ключевые слова: яблоня, груша, черенки, схемы посадки, системы формирования*

В данной статье представлены результаты исследований, которые проводились на маточно-черенковых насаждениях интенсивного типа, заложенных в 2008 году. Объектами исследований являлись маточные растения яблони и груши. Длина побегов всех изучаемых сортов яблони и груши

в восьмилетнем возрасте была значительной и достигала в среднем 73,8-90,0 см. Наименьшая длина побегов отмечена у яблони сорта Мелба, а наибольшая – у Балтики. Более интенсивным ростом обладал сорт груши Чижовская (по сравнению с Ладой). Наивысшей продуктивностью обладали растения при схеме 150x50 см, она достигала 594,1 тыс. шт./га по яблоне и 626,4 тыс. шт./га по груше. При схеме посадки 150x100 см продуктивность маточника была значительно ниже и составляла в среднем 330,6 тыс. черенков с 1 га. Увеличение продуктивности маточника наблюдалось по яблоне до 2016 г., по груше до 2014 г. Хотя к 2017 г. продуктивность и снизилась, но оставалась на высоком уровне – 465-856 тыс. шт. стандартных черенков относительно 558,6-894,0 тыс. шт. стандартных черенков в 2016 г. Но наибольшее влияние на продуктивность маточника оказала схема 150+50x50 см, при которой на 1 га можно высадить до 20 тыс. маточных растений. По продуктивности насаждения с посадкой 150+50x50 см превосходили насаждения, посаженные по схеме 150x50 см, по яблоне – на 218,8-294,5 тыс. шт. с 1 га стандартных черенков, по груше – на 94,8-204,3 тыс. шт. с 1 га, в зависимости от сорта. Выход черенков с одного семилетнего растения при горизонтальной формировке растений высокий и достигал 76,2 шт. По сорту Звездочка он был выше, чем по сорту Коричное полосатое. В целом с 1 га такого маточника можно получить до 510,5 тыс. стандартных черенков.

P. 64

### INTENSE UTERINE STICK ORCHARDS OF APPLE AND PEAR

Candidate of Agricultural Sciences **E.P. BEZUKH**

(FSBSI «The Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production» e-mail: info@petrosad.ru)

196625, Russia, St. Petersburg, Tjarlevo, Filtrovskoe Sh., 3

Doctor of Agricultural Sciences **G.P. ATROSHCHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: atoschenko-G.P@mail.ru)

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburg. sh., 2

*Keywords: apple, pear, cuttings, planting schemes, formation system*

This article presents the results of studies conducted in uterine-cutting plantations of intensive type laid in 2008. Objects of research were uterine plants of apple and pear. The length of shoots of all the cultivars of apple and pear at the age of eight was significant and reached an average of 73.8-90.0 cm. The smallest length of shoots was noted in the Melba variety, and the largest in the Baltika range. Chizovskaya pear variety demonstrated more intensive growth compared with Lada. Plants with the scheme 150x50 cm, which reached 594.1 thousand pieces / ha for apple and 626.4 thousand pieces / ha for pears provided the highest productivity. With the 150x100 cm planting scheme, the productivity of the maternity was significantly lower and averaged 330,600 cuttings per hectare. The increase in the productivity of the maternity was observed in the apple tree until 2016, and for the pear until 2014. Although by 2017 productivity has decreased, but remained at a high level of 465-856 thousand pieces of standard cuttings over 558.6-894.0 thousand pieces of standard cuttings in 2016. But the greatest influence on the productivity of the maternity was rendered by the scheme 150 + 50x50 cm, at which up to 20 thousand of plants can be planted per hectare. According to the productivity of the plantation with a planting of 150 + 50x50 cm, the plantations planted according to the 150x50 cm scheme for apple trees by 218.8-294.5 thousand were superior. from 1 ha of standard cuttings, and on a pear by 94.8-204.3 thousand pieces from 1 hectare, depending on the variety. The yield of cuttings from one seven-year-old plant with a horizontal formation of plants is high and reached 76.2 pieces. According to the Zvezdochka variety, it was higher than the Korichnoye polosatoye variety. In general, from 1 hectare of such a mother plant, up to 510,500 thousand of standard cuttings can be obtained.

С. 70

**ОСОБЕННОСТИ СОВМЕСТИМОСТИ НЕКОТОРЫХ  
СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ СЛИВЫ В ПИТОМНИКЕ**

Кандидат сельскохозяйственных наук **Е.Ю. КАЛЬЧЕНКО**  
(ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени  
императора Петра I», e-mail: plodof@agronomy.vsau.ru)  
Доктор сельскохозяйственных наук **Р.Г. НОЗДРАЧЕВА**  
(ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени  
императора Петра I», e-mail: plodof@agronomy.vsau.ru)  
394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1  
Кандидат сельскохозяйственных наук **О.В. ГЛАДЫШЕВА**  
(ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени  
Н.Н. Бурденко», e-mail: russia\_1980@inbox.ru)  
394036, Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10

*Ключевые слова: слива, сорт, подвой, сорто-подвойные комбинации, анатомические срезы, совместимость*

Интенсивное садоводство направлено на создание насаждений сливы на клоновых подвоях, отличающихся сдержанным ростом, компактной кроной, скороплодностью, высокой урожайностью. Для условий Центрально-Черноземного региона созданы новые сорта сливы, которые рекомендованы Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений для возделывания в промышленных садах специализированных садоводческих хозяйств. Сдерживается закладка садов интенсивного типа из-за отсутствия посадочного материала надежных сорто-подвойных комбинаций. На кафедре плодоводства и овощеводства Воронежского госагроуниверситета проведены научные исследования по подбору некоторых совместимых сорто-подвойных комбинаций сливы. В плодовом питомнике изучена совместимость сортов сливы, размноженных на семенных и клоновых подвоях с целью выделения оптимальных комбинаций, отвечающих требованиям современного садоводства. В качестве объектов использовались размноженные зелеными черенками клоновые подвои: ОП 23-23, СВГ 11-19; семенные подвои – сеянцы алычи (к.) и сорта сливы: Венгерка корнеевская, Евразия 21, Аленушка. При визуальном осмотре однолетних саженцев в питомнике признаков несовместимости в виде отломов, наплывов в месте соединения комбинаций, покраснения листьев не наблюдалось, а корневая система соответствовала типу подвоя. В лабораторных условиях на основе анатомических срезов мест срастания сорто-подвойных комбинаций сливы определено формирование элементов вторичной флоэмы и ксилемы в месте срастания комбинаций, указывающее на совместимость изучаемых сортов с подвоями. Процесс срастания компонентов сложный и разноплановый, активный рост и развитие привитых растений в питомнике не всегда говорит о хорошей совместимости; в ряде случаев процессы, протекающие в анатомической структуре древесины, являются декомпенсирующими. Несовместимость сорто-подвойных комбинаций может проявляться в молодом саду, поэтому с помощью анатомического исследования не всегда удается диагностировать совместимость сорто-подвойных комбинаций в питомнике.

Р. 70

**THE COMPATIBILITY ISSUES OF SOME VARIETY-ROOTSTOCK COMBINATIONS  
OF PLUM IN THE NURSERY**

Candidate of Agricultural Sciences **E. Yu. KALCHENKO**,  
(FSBEI HE "Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I»,  
e-mail: plodof@agronomy.vsau.ru)  
Doctor of Agricultural Sciences **R. G. NOZDRACHEVA**  
(FSBEI HE "Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I»,  
e-mail: plodof@agronomy.vsau.ru)

394087, Russia, Voronezh, Michurina, Sh., 1  
 Candidate of Agricultural Sciences **O. V. GLADYSHEVA**  
 («The Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko»,  
 e-mail: russia\_1980@inbox.ru)  
 394036, Russia, Voronezh, Studencheskaya, 10

*Keywords: plum, variety, rootstock, variety rootstock combinations, anatomical cuttings, compatibility*

The intensive gardening is directed to creation of plum planting on clonal rootstocks with the different the restrained height, compact crown, early fruitfulness, high productivity. For the conditions of the Central-Chernozem region new varieties of plum are created and recommended by the State commission of the Russian Federation on test and protection of plant-breeding achievements for cultivation in the industrial gardens of the specialized horticultural farms. The gardens establishing of intensive type is suppressed by lack of planting-stock of reliable variety-rootstock combinations. On the department of fruit-growing and vegetable-growing of Voronezh state agrarian university scientific studies are undertaken on the selection of some compatible variety-rootstock combinations of plum. In a fruit nursery compatibility of varieties of plum is studied developed on seminal and clonal rootstocks, with the purpose of optimal combinations selection meeting the requirements of the modern gardening. As subject of the experiment we used the multiplied by green cuttings clonal rootstocks: OP 23-23, SVG 11-19; seminal rootstocks of cherry-plum (to.) and plum varieties: Vengerka korneevskaya, Evrasia 21, Alyonushka. At visual examination of annual seedlings in the nursery we did not notice the signs of incompatibility in the form of broken fragments, influxes in the place of connection of combinations, reddening of leaves was not observed, and root system corresponded to the type of rootstock. Under laboratory conditions on the basis of anatomic cuttings of places of accretion of plum variety-rootstock combinations we recorded forming of secondary phloem and xylem elements in the place of combinations accretion, which indicates on compatibility of the studied varieties with rootstocks. Process of components accretion is the difficult and diverse, active growth and development of grafted plants in a nursery and it does not always demonstrate good compatibility, in a number of cases the processes which pass in the anatomic structure of wood are decompensated. Incompatibility of variety-rootstock combinations may be seen in a young garden, therefore by means of anatomic research not always we may diagnose compatibility of variety-rootstock combinations in a nursery.

C. 75

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ И СЕРЕБРА НА ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

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

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

Кандидат сельскохозяйственных наук **С.П. МЕЛЬНИКОВ**

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

Аспирант **Т.А. ВАСИЛЬЕВА**

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

*Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, биологически активные вещества, гуминовые вещества, серебро, продуктивность, структура урожайности*

В работе приведены данные по оценке влияния препаратов на основе гуминовых веществ и серебра («ФлорГумат», «Флора-С», «Зеребра агро», «Эдагум», «Фитоп-Флора-С») на продуктивность яровой мягкой пшеницы. Растительным материалом исследования в 2007 г. послужили 3 сорта (Ленинградская 6, к-64900; Сударыня, к-66407; Trizo, к-64981), а в 2015 г. – 78 сортов (Norka, к-

26950, Webster, к-33771, Pusa 114, к-31993 и др.) пшеницы, предоставленных отделом генетических ресурсов пшениц ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова». В качестве основных показателей оценки продуктивности пшеницы были использованы: фаза растения (по шкале Эукарпия), число зародышевых, колеопильных корней, длина зародышевых, колеопильных корней, число узловых корней, длина узловых корней, суммарная масса корней, масса вегетативной части растений, длина колоса, число колосков в колосе, число зерен в колосе, масса колоса, высота растений, площадь флаг-листа, площадь предфлаг-листа, продуктивная кустистость, общая кустистость. Биологическую урожайность одного растения рассчитывали на основании определения продуктивной кустистости образцов и массы зерен колоса. Наибольшее влияние на биологическую урожайность пшеницы оказали препараты «Зеребра агро», «Фитоп-Флора-С», «Эдагум». При их использовании урожайность пшеницы по сравнению с контролем достоверно увеличилась на 65-70%. При этом указанные препараты статистически достоверно не оказывали влияния на вегетативную массу растений. Обработка пшеницы препаратом «ФлорГумат» способствовала существенному увеличению вегетативной массы растений на 27,5% при несущественном росте биологической урожайности по сравнению с контролем. Препарат «Флора-С» не оказал статистически достоверного влияния как на вегетативную массу растений, так и на биологическую урожайность растений по сравнению с контролем. Все препараты, приведенные в работе, оказывали достоверное влияние на увеличение скорости развития и высоту растений. Применение препаратов «Эдагум» и «ФлорГумат» обуславливало увеличение значений 65% и 75% показателей продуктивности пшеницы по сравнению с контролем соответственно. Однако максимальную эффективность проявил препарат «Эдагум» (по числу достоверных положительных изменений показателей продуктивности - 45%). Биологическая эффективность препаратов «Зеребра агро» и «ФлорГумат» в отношении расчетной урожайности пшеницы в 2017 г. была выше на 39,7% и 4,5% по сравнению с 2015 г. соответственно. Напротив, в 2017 г. препарат «Флора С» отличался меньшей эффективностью - на 31,3% по сравнению с 2015 г.

P. 75

#### **THE INFLUENCE OF THE PREPARATIONS BASED ON HUMIC SUBSTANCES AND SILVER ON THE SOFT WHEAT ELEMENTS PRODUCTIVITY**

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

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

Candidate of Agricultural Sciences **S.P. MELNIKOV**

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

Postgraduate Student **T.A. VASIL'EVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: tttaisiya@bk.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburg. sh., 2

*Keywords: spring soft wheat, biologically active substances, humic substances, silver, productivity, yield structure*

The paper presents data on the evaluation of the effect of preparations based on humic substances and silver («FlorGumat», «Flora-S», «Zerebra Agro», «Edagum», «Phytop -Flora-S») on the productivity of spring soft wheat. Vegetable material of the research in 2007 were 3 varieties (Leningradskaya 6, k-64900, Sudaryna, k-66407, Trizo, k-64981), and in 2015 - 78 varieties (Norka, k-26950, Webster, 33771, Pusa 114, k-31993, etc.) of wheat, provided by the Department of Genetic Resources of Wheat FSBSI "FRC the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources". As the main indicators of the evaluation of wheat productivity were used: phase of the plant (according to the scale of Eucarpia), the number of germinal, coleoptile roots, the length of the germinal, coleoptile roots, the number of nodal roots, the length of nodal roots, the summary mass of the roots, the mass 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 mass of the ear, the height of the plants, the area of the flag leaf, the area of the pre-flags leaf, productive bushiness, general

bushiness. The biological yield of a single plant was calculated on the basis of the determination of the productive bushiness of the samples and the mass of the wheat ear grains. The greatest influence on the biological productivity of wheat was provided by preparations: «Zerebra Agro», «Phytop Flora-S», «Edagum»). With their use, the yield of wheat compared with the control authentically increased by 65-70%. However, these preparations statistically authentically did not affect the vegetative mass of plants. Treatment of wheat with the "FlorGumat" preparation promoted a significant increase in the vegetative mass of plants by 27.5% with an insignificant increase in biological yields in comparison with the control. The "Flora-S" preparation had no statistically authentic influence both on the vegetative mass of the plants and on the biological yields of plants as compared with the control. All the preparations given in the paper had a authentically effect on the increase in the speed of development and the height of the plants. The use of "Edagum" and "FlorGumat" preparations caused an increase in the values of 65% and 75% of indicators the wheat productivity in comparison with the control, respectively. However, the maximum effectiveness was demonstrated by the preparation "Edagum" (by the number of authentic positive changes in the productivity indicators - 45%). The biological performance of «Zerebra Agro» and «FlorGumat» preparations in relation to the calculated wheat yield in 2017 was higher by 39.7% and 4.5% than in 2015, respectively. On the contrary, in 2017, the preparation «Flora C» was less effective - by 31.3% compared to 2015.

C. 84

### **ЭФФЕКТИВНАЯ ЮВЕНИЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЕ И МУЧНИСТОЙ РОСЕ**

Аспирант **А.В. СИДОРОВ**

(ФГБНУ ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений», e-mail: sidan77@mail.ru)

Кандидат биологических наук **Т.В. ЛЕБЕДЕВА**

(ФГБНУ ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений», e-mail: riginbv@mail.ru)

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

Доктор биологических наук **Л.Г. ТЫРЫШКИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

*Ключевые слова:* яровая пшеница, листовая ржавчина, мучнистая роса, эффективная ювенильная устойчивость

Одним из важнейших факторов снижения урожайности и качества зерна мягкой пшеницы является поражение грибными болезнями, в том числе листовой ржавчиной и мучнистой росой. Несмотря на разработку ряда методов борьбы с данными заболеваниями, наиболее целесообразно с экономической и экологической точки зрения возделывать устойчивые сорта. Вследствие микроэволюционных процессов в популяциях возбудителей болезней довольно часто сорта теряют свою резистентность; поэтому необходим постоянный поиск источников и доноров новых эффективных генов устойчивости. Литературные сведения о количестве высокоустойчивых форм мягкой пшеницы к листовой ржавчине и мучнистой росе достаточно противоречивы. Очевидно, что, если верна точка зрения о наличии большого количества образцов мягкой пшеницы, устойчивых к мучнистой росе и листовой ржавчине, целесообразно в селекцию вовлекать устойчивые сорта культуры, поскольку помимо резистентности они характеризуются и другими положительными характеристиками. Цель настоящей работы – изучить ювенильную устойчивость к листовой ржавчине и мучнистой росе 177 сортов яровой пшеницы, допущенных к использованию в регионах Российской Федерации. По результатам 4-х независимых экспериментов 28 сортов были устойчивы к используемому в опыте инокулюму возбудителя листовой ржавчины, 6 сортов были гетерогенны по резистентности (наличие в сорте восприимчивых и устойчивых растений). Ранее было показано наличие у ряда выделившихся сортов известных эффективных генов *Lr19* и *Lr9*; поэтому вряд ли целесообразно привлекать их в селекцию на резистентность к листовой ржавчине. По результатам 2-х независимых экспериментов только 4 сорта были высокоустойчивы к мучнистой росе в стадии проростков – Тулайковская 5, Юго-восточная 2, Воевода, Фаворит. Интересно отметить, что все они

были устойчивы и к листовой ржавчине, т.е. могут рассматриваться как источники комплексной резистентности к 2-м болезням. Все эти сорта созданы с использованием интрогрессивной гибридизации: очевидно, при этом в мягкую пшеницу были переданы гены эффективной резистентности как к ржавчине, так и к мучнистой росе.

P. 84

### **EFFECTIVE SEEDLING RESISTANCE IN SPRING WHEAT VARIETIES TO LEAF RUST AND POWDERY MILDEW**

Postgraduate Student **A.V. SIDOROV**

(FGBNU FITC All-Russian institute of Plant Genetic Resources, e-mail: sidan77@mail.ru)  
190000, Russia, Saint-Petersburg, B. Morskaia, 44

Candidate of Biological Sciences **T.V. LEBEDEVA**

(FGBNU FITC All-Russian institute of Plant Genetic Resources, e-mail: riginbv@mail.ru)  
190000, Russia, Saint-Petersburg, B. Morskaia, 44

Doctor of Biological Sciences **L.G. TYRYSHKIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: tyryshkinlev@rambler.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Petrburg. sh., 2

*Keywords: spring wheat, leaf rust, powdery mildew, effective seedling resistance*

One of the most important factors decreasing the productivity and grain quality of bread wheat is the affection by leaf fungal diseases, including leaf rust and powdery mildew. Despite the development of several methods to protect crop from these diseases the most cost-effective and environmentally safe way is the resistant varieties cultivation. Due to microevolutionary processes in casual agent populations, varieties often lost their resistance, so constant search of new effective genes sources and donors is necessary. Scientific data on quantity of bread wheat samples highly resistant to leaf rust and powdery mildew are quite contradictory. It is evident, if the viewpoint on presence of many samples of bread wheat resistant to the diseases of leaf rust and powdery mildew is true, it is expediently to use in breeding the crop varieties because besides resistance they could have another positive traits. The general task of the work was to evaluate seedling resistance to leaf rust and powdery mildew in 177 wheat varieties that are allowed for use in Russian Federation regions. According to results of 4 independent experiments of 28 varieties were resistant to the used inoculum of leaf rust pathogen and 6 varieties were heterogenous for the resistance. Earlier the presence of known effective genes for resistance *Lr19* and *Lr9* in some identified varieties has been shown; that why their involving in breeding for leaf rust resistance is hardly useful. According to results of 2 independent experiments only 4 varieties (Tulaikovskaya 5, Yugo-vostochnaya 2, Voevoda, Favorit) were highly resistant to powdery mildew. It is interesting all of them were also resistant to leaf rust i.e. they could be regarded as sources of complex resistance to 2 diseases. All these varieties were developed with use of introgressive hybridization; it is evident that under this process genes for leaf rust resistance and for powdery mildew resistance were transferred to bread wheat genome.

C. 89

### **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВЕРСЕКТИНА С В ОТНОШЕНИИ СОСУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ**

Соискатель **О.В. СЕРГЕЕВА**

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

Доктор биологических наук **Т.В. ДОЛЖЕНКО**

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

*Ключевые слова: актиномицеты, аверсектин С, фитоверм, биологическая эффективность, морковная листовая блошка, обыкновенный паутинный клещ, табачный трипс*

В данной статье представлены результаты исследований оценки биологической эффективности препаратов Фитоверм, КЭ, содержащих 2 г/л и 50 г/л аверсектина С, в отношении сосущих вредителей: морковной листовая блошка, обыкновенного паутинного клеща и табачного трипса. В результате проведения лабораторных и полевых экспериментов установлено, что биологическая эффективность Фитоверма, КЭ, содержащего 2 г/л аверсектина С, в регуляции численности морковной листовая блошка повышается с увеличением концентрации препарата от 0,5 до 1,0% и может достигать 59,0–91,0%. Применение Фитоверма, КЭ (2 г/л) в снижении численности морковной листовая блошка также может оказывать существенное влияние на урожайность и качество корнеплодов моркови. Биологическая эффективность Фитоверма, КЭ, содержащего 50 г/л аверсектина С, в концентрации 0,04% в регуляции численности обыкновенного паутинного клеща на 3–7–14–21 сутки составила 91,2 – 98,5 – 99,9 – 96,0%, что было сопоставимо с биологической эффективностью эталонного препарата Фитоверм, КЭ (2 г/л). Обработка Фитовермом, КЭ, содержащим 50 г/л аверсектина С, в концентрации 0,04% в отношении табачного трипса позволила сдерживать численность вредителя ниже экономического порога вредоносности на протяжении всего учётного периода – 21 сутки.

P. 89

### **BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF AVERESECTINE C CONCERNING SORRY PESTS**

**Applicant O.V. SERGEYEVA**

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

**Doctor of Biological Sciences T.V. DOLZHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: dolzhenkotv@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburg. sh., 2

*Keywords: actinomycetes, aversectin C, phytoverm, biological effectiveness, carrot leaf block, common spider mite, tobacco thrips*

This article presents the results of studies evaluating the biological efficiency of the preparations Fitoverm, KE, containing 2 g / l and 50 g / l of aversectin C., for sucking pests: carrot leaf block, common spider mite and tobacco thrips. As a result of laboratory and field experiments it was established that the biological efficiency of Phytoverma, KE, containing 2 g / l aversectin C, in the regulation of the number of carrot leaf block increases with the concentration of the preparation from 0.5 to 1.0% and can reach 59.0 – 91, 0%. Application of Fitoverm, KE (2 g / l) in reducing the number of carrot leaf block can also have a significant effect on the yield and quality of the carrots. The biological efficiency of the Fitoverm, KE, containing 50 g / l of aversectin C at a concentration of 0.04% in regulation of the number of ordinary spider mite on 3-rd, 7-th, 14-th, 21-st day was 91.2 – 98.5 – 99.9 – 96.0 %, that was comparable to the biological efficiency of the standard preparation Fitoverm, CE (2 g / l). Treatment with Fitoverm, KE, containing 50 g / l of aversectin C, at a concentration of 0.04% for tobacco thrips, allowed to keep the pest number below the economic threshold of damage throughout the entire accounting period – 21 days.

С. 94

**ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ  
ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ**Кандидат биологических наук, ст. научный сотрудник **О.В. ДОЛЖЕНКО**

(ФГБНУ ВИЗР, e-mail: agrozara86@mail.ru)

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

Аспирант **О.А. КРИВЧЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: o.krivchenko87@yandex.ru)

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

*Ключевые слова: биологическая эффективность, колорадский жук, проволочники, тли, фузариоз, серебристая парша, ризоктониоз, инсектофунгицид*

В статье приведены результаты исследований биологической эффективности инсектофунгицида Кинг Комби (100 + 34 + 8,3 г/л) против комплекса вредителей и болезней картофеля. Показана биологическая эффективность препарата в условиях Ленинградской области. В 2014 году инсектофунгицид Кинг Комби, КС (208,3 г/л) по показателю снижения поврежденности клубней проволочниками в максимальной норме применения превосходил аналогичные результаты, полученные в эталонном варианте. В 2015 году снижение общей поврежденности клубней в варианте с максимальной нормой применения соответствовало 50,6%, а в варианте с нормой применения 0,3 л/т – 27,5%. При проведении учета численности колорадского жука на 42 сутки после появления всходов установлено, что показатель биологической эффективности в варианте с нормой применения 0,4 л/т находился на уровне 73,3%, в варианте с нормой применения 0,3 л/т – на уровне 57,4%. На 46 и 53 сутки после появления всходов снижение численности колорадского жука в варианте с минимальной нормой применения препарата Кинг Комби, КС колебалось от 67,0% до 68,6%, а в варианте с максимальной нормой применения – от 76,0% до 82,9%. Положительная динамика воздействия препарата (по результатам опытов) выявлена не только в борьбе с вредителями, но и с грибными заболеваниями.

Р. 94

**MULTIFUNCTIONAL PREPARATION FOR POTATO PROTECTION AGAINST HARMFUL  
ORGANISMS**Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher **O.V. DOLZHENKO**

(FSBSI VIZR, e-mail: agrozara86@mail.ru)

196608 Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, sh. Podbelskogo, 3

Postgraduate Student **O.A. KRIVCHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: o.krivchenko87@yandex.ru)

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: biological effectiveness, Colorado potato beetle, wireworms, aphids, fusariosis, silver scab, rhizoctonia, insectofungicide*

In the article the results of studies of biological effects of insectofungicide King Combi, KS (100 + 34 + 8,3 g/l) in control against the complex of potato pests and diseases are given. High biological effectiveness of the studied preparation in the conditions of Leningrad region is shown. In 2014, the insectofungicide King Combi, KS (208.3 g/l) by indicator of tubers damage reducing in its maximum application rate exceeded the similar results obtained in the reference version. In 2015, the decline of the total tubers damage in the option with the maximum application rate corresponded to 50.6%, and in the option with the application rate 0.3 l/t - 27.5%. When taking into account the number of Colorado beetle on 42-nd day after sprouting emergence, it was established that the biological efficiency index in the option with

the application rate of 0.4 l/t was at 73.3%, in the option with the application rate of 0.3 l/t – at the level of 57.4%. On the 46-th and 53-rd days after the sprouting emergence, the decline in the number of Colorado beetle in the option with the minimum rate of application of King Combi, KS ranged from 67.0% to 68.6%, and in the option with the maximum application rate – from 76.0% to 82.9%. The positive dynamics of the preparation, according to (the results of experiments) is revealed not only in the control against pests, but also with fungal diseases.

C. 99

### **ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОСВОЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Доктор сельскохозяйственных наук **В.П. ЦАРЕНКО**

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

Доктор сельскохозяйственных наук **А.Н. УЛАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,  
e-mail: bolotoagro50@mail.ru)

610017, Россия, г. Киров, Октябрьский проспект, 133

Аспирант **А.С. ГОРСКИЙ**

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

*Ключевые слова: торфяная низинная освоенная почва, агрохимические свойства почв, урожайность, интенсивность возделывания культур*

В статье представлена сравнительная оценка агрохимических показателей торфяных низинных освоенных почв в опыте Кировской лугоболотной опытной станции за 42-летний период бессменного возделывания многолетних трав и пропашных культур. Столь длительный полевой опыт бессменного возделывания этих культур при одинаковых дозах применения удобрений является сам по себе уникальным объектом исследования различных процессов трансформации биофильных элементов и режимов их соединений в торфяных почвах. Исследование параметров изменений важнейших агрохимических показателей в торфяных почвах проводили при возделывании сельскохозяйственных культур, диаметрально противоположных по степени антропогенного воздействия на почву при их выращивании. Многолетние травы – экстенсивное воздействие на почву, пропашные культуры – интенсивное. Показано, что разная степень антропогенного воздействия оказывает определенное влияние на их агрохимические свойства. Характер этих изменений примерно одинаков, но скорость разная. В почве под травами изменения агрохимических свойств происходят медленно по отношению к контролю (целинная осушенная почва), а под пропашными культурами более интенсивно. При этом кислотно-основные свойства почв ухудшаются. Из элементов минерального питания – содержание легкоминерализуемого азота в почвах под травами снижается незначительно, а под пропашными резко. Содержание фосфора существенно возрастает, особенно под пропашными культурами, а калия уменьшается. Удобрения обеспечивают высокую продуктивность сельскохозяйственных растений, особенно многолетних трав. Основным лимитирующим фактором урожайности на торфяных почвах являются неблагоприятные метеорологические условия вегетационных периодов.

P. 99

**CHANGE OF AGROCHEMICAL PROPERTIES OF THE DEVELOPED PEAT SOILS  
IN THE LONG CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS**Doctor of Agricultural Sciences **V.P. TSARENKO**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: tsarenko\_prof@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2Doctor of Agricultural Sciences **A.N. ULANOV**(FGBOU VO «Vyatka State Agricultural Academy»,  
610017, Russia, Kirov, October prospect, 133, e-mail: bolotoagro50@mail.ru)Postgraduate Student **A.S. GORSKY**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: mishagors@yandex.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2*Keywords: peat lowland cultivated soil, agrochemical properties of soils, productivity, intensity of crops cultivation*

The article presents a comparative assessment of agrochemical parameters of peat lowland cultivated soils in the experience of the Kirov meadow-damped Experimental Station for a 42-year period of permanent cultivation of perennial grasses and tilled crops. Such a long field experience of permanent cultivation of these crops with the same doses of fertilizer application is in itself a unique object of investigation of various processes of transformation of biophilic elements and their connection regimes in peat soils. The study of the parameters of the changes in the most important agrochemical indicators in peat soils was carried out with the cultivation of crops diametrically opposed in terms of the degree of anthropogenic impact on the soil during their cultivation. Perennial grasses are extensive impact on the soil, row crops are intensive. It is shown that a different degree of anthropogenic impact has a certain effect on their agrochemical properties. The nature of these changes is approximately the same, but the speed is different. In the soil under grasses, the changes in agrochemical properties are slow in relation to control (virgin dried soil), and under tilled crops more intensively. Wherein, the acid-base properties of soils are deteriorating. Of the elements of mineral nutrition - the content of lightly mineralized nitrogen in soils under grasses decreases slightly, and under the tilled ones, sharply. The phosphorus content increases significantly, especially under the row crops, and potassium decreases. Fertilizers provide high productivity of agricultural plants, especially perennial grasses. The main limiting factor of yield on peat soils are unfavorable meteorological conditions of vegetation periods.

C. 103

**ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА НАКОПЛЕНИЕ МЫШЬЯКА И СВИНЦА  
АМАРАНТОМ ИЗ ДЕРНОВО-КАРБОНАТНОЙ ПОЧВЫ**Кандидат биологических наук **Ф. АДИМАЛЕ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: felicianoad@mail.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2*Ключевые слова: гуминовый препарат, мышьяк, свинец, дерново-карбонатная почва, амарант*

С целью изучения влияния гуминового препарата (ГП) на накопление мышьяка и свинца растениями амаранта на дерново-карбонатной почве был поставлен многофакторный лабораторный опыт. В задачи исследования входило изучение накопления As и Pb амарантом в условиях изменения количества некорневых подкормок гуминовым препаратом, изменения концентрации препарата, а также в условиях совместного применения гуминового препарата и минеральных удобрений. Загрязнение почвы создавалось за счет внесения растворов  $Pb(NO_3)_2$  и  $Na_2HAsO_3$  в количестве 1

ПДК. Сухая биомасса амаранта возростала под действием гуминового препарата как в условиях применения минеральных удобрений, так и без них. Наиболее эффективным приемом явилась двукратная некорневая подкормка амаранта гуминовым препаратом концентрацией 0,002 мг/л. Применение гуминовых препаратов снижало показатели накопления мышьяка амарантом – содержание токсиканта в растениях, коэффициент накопления. Накопление свинца амарантом зависело от концентрации гуминового препарата и количества обработок растений. Для снижения накопления свинца амарантом необходимо применять однократную подкормку гуминовым препаратом концентрацией 0,0002 мг/кг. Доступная доля мышьяка и свинца для растений из почвы возростала под действием гуминового препарата как в условиях применения минеральных удобрений, так и без них.

P. 103

### **INFLUENCE OF HUMIC PREPARATION ON ACCUMULATION OF ARSENIC AND LEAD BY AMARANTH FROM SODDY-CARBONATE SOIL**

Candidate of Biological Science **F. ADIMALE**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: felicianoad@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: humic preparation, arsenic, lead, soddy-carbonate soil, amaranth*

In order to study the effect of humic preparation (HP) on the accumulation of arsenic and lead by amaranth plants on soddy-carbonate soil, a multifactorial laboratory experiment was set up. The research tasks included the study of the accumulation of As and Pb by amaranth in conditions of the amount change of foliar fertilization with humic preparation, changes in the preparation concentration, and also in conditions of the joint application of humic preparation and mineral fertilizers. We observed soil pollution due to the introduction of solutions of  $Pb(NO_3)_2$  and  $Na_2HAsO_3$  in the amount of 1 maximum permissible concentration. Dry biomass of amaranth was increased under the influence of humic preparation, both in the conditions of application of mineral fertilizers, and without them. The most effective method was two-fold foliar feeding of amaranth with a humic preparation with concentration of 0,002 mg/l. The use of humic preparations reduced the arsenic accumulation rates by amaranth, the content of toxicant in plants and the coefficient of its accumulation. The accumulation of lead by amaranth depended on the concentration of the humic preparation and the number of plant treatments. To reduce the accumulation of lead amaranth, it is necessary to apply a single feeding with humic preparation with a concentration of 0,0002 mg/l. The available share of arsenic and lead for plants from the soil was increased under the influence of humic preparation, both in the conditions of application of mineral fertilizers, and without them.

C. 108

### **ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ОТКРЫТОГО ДРЕНАЖА НА УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД ТЯЖЕЛЫХ ПОЧВ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кандидат технических наук, доцент **О.В. БАЛУН**  
(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», e-mail: bov0001@mail.ru)  
Старший научный сотрудник **В.А.ЯКОВЛЕВА**  
(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», e-mail: povniptisx@yandex.ru)  
173516, Новгородской обл., п/о Борки, ул. Парковая, 2

*Ключевые слова: уровень грунтовых вод, каналы, ложбины стока, ложбины стока с дренажем, расстояние между ложбинами, тяжелые почвы*

В статье рассматриваются вопросы формирования уровня грунтовых вод (УГВ) на тяжелых почвах под воздействием различных конструкций ложбин стока, различающихся расстоянием между осушителями и использованием дополнительного элемента: дрены вдоль оси ложбины. Многолетние опыты проводились в течение 22 лет в различных метеорологических условиях.

Период наблюдений за работой опытных систем отличался большим разнообразием гидротермических условий: гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) изменялся от 0,6 в 1999 году до 2,8 в 2017 году. При этом было 40% сухих лет ( $ГТК < 1,2$ ), 35% – влажных ( $1,2 < ГТК < 1,6$ ) и 25% – избыточно-влажных ( $ГТК > 1,6$ ).

Данные о нахождении грунтовых вод в различных по глубине горизонтах показали, что за период исследований наиболее часто грунтовые воды в пахотном горизонте наблюдались на контроле. На опытных вариантах прослеживается тенденция увеличения длительности нахождения УГВ в пахотном слое почвы с увеличением расстояния между ложбинами, как на вариантах без дренажа, так и на вариантах с дренажем. Применение дренажа в конструкции ложбины стока эффективно только на вариантах с межложбинным расстоянием 50 м: дополнительный элемент конструкции позволил уменьшить период нахождения грунтовых вод в пахотном горизонте в среднем в 1,6 раза и увеличить обеспеченность необходимой нормой осушения в 1,25 раза. На вариантах с меньшими расстояниями между ложбинами применение дренажа не оказало существенного влияния на формирование УГВ.

Приведен анализ влияния ложбин стока на снижение грунтовых вод в наиболее критические периоды: начало вегетации, год 25% и 1% обеспеченности осадков. Ложбины стока опытного участка к началу вегетационного периода в среднем формировали УГВ на существенно более низком уровне по сравнению с контролем (открытые каналы). В расчетный год 25% и критический 1% обеспеченности осадков ложбины стока с расстоянием 25 и 35 м обеспечили снижение грунтовых вод ниже пахотного горизонта, применение дрены вдоль ложбины в конструкции осушителя не оказало существенного влияния на эффективность осушения. Наиболее сбалансированными на основе эколого-экономических принципов являются осушительные системы с использованием систематической сети ложбин стока через 35 м.

P. 108

### **EFFECT OF CONSTRUCTION OF OPEN DRAINAGE ON THE GROUNDWATER LEVEL OF HEAVY SOILS IN NOVGOROD REGION**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **O.V. BALUN**

(FSBSI «Novgorod Scientific Research Institute of Agriculture», e-mail: bov0001@mail.ru)

Senior Researcher **V.A. YAKOVLEVA**

(FSBSI «Novgorod Scientific Research Institute of Agriculture», e-mail: novnptisx@yandex.ru)

173516, Novgorod Region., Post station Borki, Parkovaya, 2

*Keywords: groundwater level, channels, trough drain, trough drain with drainage, the distance between the troughs, heavy soil*

The article deals with the formation of ground water level (GWL) on heavy soils under the influence of different structures of runoff hollows, different distance between dehumidifiers and the use of an additional element: drains along the axis of the hollow. Long-term experiments were carried out for 22 years in various meteorological conditions.

The observation period of the experimental systems was characterized by a wide variety of hydrothermal conditions: Selyaninov hydrothermal coefficient (HTC) varied from 0.6 –in 1999 to 2.8 –in 2017. It was 40% of dry years ( $HTC < 1,2$ ), 35% moist ( $1,2 < HTC < 1,6$ ) and 25% excessively wet ( $HTC > 1,6$ ).

Data of the groundwater at different depth horizons showed that for the period of researches the most frequently soil in the arable horizon was observed in the control. The experimental variants show a tendency to increase the duration of finding of GWL in the arable soil layer with increasing distance between hollows

both on variants without drainage and on variants with drainage. The use of drainage in the design of the drain hollow is effective only on variants with an inter-turbine distance of 50 m: an additional element of the design allowed to reduce the period of groundwater in the arable horizon by an average of 1.6 times and increase the provision of the necessary drainage rate by 1.25 times. At variants with smaller distances between the hollows the application of drainage had no essential influence on the formation of groundwater.

The analysis of the effect of runoff hollows on the reduction of groundwater in the most critical periods: the beginning of vegetation, the year of 25% and 1% of rainfall is conducted. On average, by the beginning of the growing season, the spoons of the experimental site runoff were formed at a significantly lower level compared to the control (open channels). In the calculation year 25% and critical 1% of flow hollow precipitation with distance of 25 and 35 m provided a reduction of groundwater below the arable horizon, the use of drains along the hollow in the design of the desiccant had no significant impact on the efficiency of dehumidification. The most balanced on the basis of ecological and economic principles are drainage systems with the use of a systematic network of flow through 35 meters.

C. 114

### **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ ХОЗЯЙСТВ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Кандидат технических наук **Ю.Е. ДОМАШЕНКО**

(ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»,  
e-mail: domachenko\_u@list.ru)

346421, Ростовская обл., г. Новочеркасск, пр-т Баклановский, 190

*Ключевые слова: животноводческие стоки, крупный рогатый скот, полимерный коагулянт, реагентная очистка, отстаивание, удобрение*

Целью исследования является разработка технологии подготовки животноводческих стоков с помощью коагулянта полиалюминия гидрохлорида БОПАК–Е (ТУ 216350-004-39928758-08). Для апробации технологии в лабораторных условиях проведены исследования по влиянию полиалюминия гидрохлорида БОПАК–Е на жидкие отходы животноводческих хозяйств. Стоки обрабатывались 5% раствором полиалюминия гидрохлорида БОПАК–Е при непрерывном перемешивании в течение 5 мин., при этом содержание остаточного алюминия не превышает предельно допустимых концентраций (ПДК) и составляет 0,04 мг/дм<sup>3</sup>. После отстаивания в течение 40 мин. смесь жидких отходов и коагулянта разделилась на жидкую фракцию со специфической буровой окраской и осадок – органическое удобрение. При этом эффективность отстаивания смеси составила 80%. В результате реализации предложенных технологий осуществляется фракционирование животноводческих стоков на прозрачную жидкую, пригодную для орошения, и твердую фракции. При этом твердая фракция является полноценным органоминеральным удобрением, соответствующим основным агротехническим требованиям. С учетом потребности в питании озимой пшеницы в отдельных биогенных компонентах в зависимости от стадии развития, полученное органоминеральное удобрение рекомендуется вносить под вспашку – 261 кг/га (N<sub>80</sub>), при посеве – 65 кг/га (N<sub>20</sub>), ранне-весеннюю подкормку – 147 кг/га. Полезные свойства минеральных веществ органоминерального удобрения, получаемого из животноводческих стоков, усиливаются органической составляющей, поэтому их использование позволит значительно повысить плодородие почв, увеличить урожайность и качество сельскохозяйственной продукции. Кроме того, животноводческие стоки – основа органоминерального удобрения, обладают свойством последействия, в частности, на черноземах до 11-12 лет.

P. 114

**ENVIRONMENTAL AND TECHNOLOGICAL STUDY FOR DEVELOPMENT OF LIVESTOCK RUNOFFS ON FARMS FOR CATTLE BREEDING**

Candidate of Technical Sciences **Yu. E. DOMASHENKO**  
(Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems,  
e-mail: domachenko\_u@list.ru)  
346421, Rostov region, Novocherkassk, pr-t Baklanovsky, 190

*Keywords: livestock runoffs, cattle, polymer coagulum, reagent cleaning, settling, fertilizer*

The aim of the study is to develop a technology for the preparation of livestock run-off with the use of polyaluminium hydrochloride BOPAK-E (TU 216350-004-39928758-08) coagulant. To test the technology in laboratory conditions, studies have been carried out on the effect of polyaluminium BOPAK-E hydrochloride on liquid wastes from livestock farms. The run-offs were treated with a 5% polyaluminium solution of BOPAK-E hydrochloride with continuous stirring for 5 minutes, while the residual aluminum content did not exceed the maximum acceptable concentration (MAC) and was 0.04 mg / dm<sup>3</sup>. After settling for 40 minutes, the mixture of liquid wastes and coagulant was divided into a liquid fraction with a specific brownish color and a sediment - an organic fertilizer. At the same time, the settling efficiency of the mixture was 80%. As a result of the implementation of the proposed technologies we receive the fractionation of livestock run-offs into transparent liquid, suitable for irrigation, and solid fraction. At the same time, the solid fraction is a full-value organic-mineral fertilizer, corresponding to the basic agrotechnical requirements. Taking into account the need for feeding of winter wheat in certain biogenic components, depending on the stage of development, the organic-mineral fertilizer obtained is recommended for plowing - 261 kg / ha (N<sub>80</sub>), for sowing - 65 kg / ha (N<sub>20</sub>), earlier spring top dressing - 147 kg / ha. The useful properties of mineral substances of organic-mineral fertilizer, obtained from livestock run-offs, is strengthened by the organic component, so its use will significantly improve the fertility of soils, increase the yield and quality of agricultural products. In addition, livestock runoffs are the basis of organic-mineral fertilizer, have the property of aftereffect, in particular on chernozems up to 11-12 years.

C. 119

**ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ БИЛАТЕРАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТЬЕВ СНЫТИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*AEGOPODIUM PODAGRARIA*) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ОСВЕЩЕНИЯ**

Соискатель **Е.Н. РАКУТЬКО**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства», e-mail: elena.rakutko@mail.ru)  
196600, Россия, Санкт-Петербург, пос. Тярлево, Филътровское шоссе, д.3

Доктор технических наук **С.А. РАКУТЬКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: sergej1964@yandex.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

*Ключевые слова: флуктуирующая асимметрия, билатеральные признаки, освещенность, стабильность развития*

Статья посвящена исследованию выявления различий в уровне флуктуирующей асимметрии (ФА) размеров симметричных структур растений, сформировавшихся при различной освещенности. Объектом исследования были листья сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria*). Образцы растений собирали 29.06.2017 г. на окраине Александровского парка (г. Пушкин). Исследовали корневые листья растений, произрастающих в тени под пологом деревьев (2 клк) и на открытой поляне (25 клк). Статистическому анализу были подвергнуты три билатеральных признака: I –

площадь первого и седьмого листочков, II – площадь второго и шестого листочков и III – площадь третьего и пятого листочков. Влияние условий освещения по-разному сказывается на площади листочков. Для I билатерального признака превышение площади листочков у растений, растущих на солнце, над площадью листочков растений, растущих в тени, составляет 21-22%. Для II билатерального признака это превышение составляет 38-40%, а для III билатерального признака – 24-26%. В целом площадь листа растения, растущего на солнце, на 30% больше площади листа растения, растущего в тени. Наибольшая суммарная площадь наблюдалась у листочков по II признаку (29,93 см<sup>2</sup> и 41,55 см<sup>2</sup> соответственно в тени и на солнце). Наименьшая суммарная площадь наблюдалась у листочков по I признаку (18,65 см<sup>2</sup> и 22,58 см<sup>2</sup>). У листочков по III признаку эти площади равны соответственно 21,36 см<sup>2</sup> и 26,70 см<sup>2</sup>. Наибольший диапазон изменения уровня ФА для различных условий освещенности наблюдается у признака III (от 0,0308 до 0,0426 отн.ед.). Этот признак целесообразно принять в качестве показателя стабильности развития растения сняты в условиях различной освещенности.

P. 119

**FLUCTUING ASYMMETRY OF BILATERAL TRAITS OF GOUTWEED (*AEGOPODIUM PODAGRARIA*) LEAVES UNDER DIFFERENT LIGHTING CONDITIONS**

Applicant **E.N. RAKUTKO**

(FSBSI «Institute for Engineering and Environmental Issue in Agricultural Production»,  
e-mail: elena.rakutko@mail.ru)

196600, Russia, St. Petersburg, Tyarlevo, Filtrovskoe Sh., 3

Doctor of Technical Sciences **S.A. RAKUTKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: sergej1964@yandex.ru)

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: fluctuating asymmetry, bilateral traits, illumination, developmental stability*

The aim of the study was to identify the differences in the level of fluctuating asymmetry (FA) of the sizes of symmetrical structures of plants formed under different illumination. The object of the study is the leaves of the goutweed (*Aegopodium podagraria*). Samples of plants were collected June 29, 2017 on the outskirts of the Alexander Park (Pushkin). The root leaves of plants were taken from the shade place under the canopy of trees (2 kLx), and from an open glade (25 kLx). Three bilaterals traits were subjected to statistical analysis: I) the areas of the first and seventh leaflets; II) the areas of the second and sixth leaflets and III) the areas of the third and fifth leaflets. The influence of lighting conditions affects the area of the leaflets differently. For I trait the excess of leaflets area in plants growing under the sun above the area of leaflets of plants growing in the shade by 21-22%. For II bilateral trait this excess is 38-40%, and for III bilateral traits - 24-26%. In general, the leaf area of the plant growing under the sun is 30% larger than the area of the plant leaf growing in the shade. The largest total area was observed in leaflets by the II trait (29.93 cm<sup>2</sup> and 41.55 cm<sup>2</sup> respectively in the shade and under the sun). The smallest total area was observed in leaflets by the I traits (18.65 cm<sup>2</sup> and 22.58 cm<sup>2</sup>). In leaflets by the III trait these areas are 21.36 cm<sup>2</sup> and 26.70 cm<sup>2</sup>, respectively. The greatest range of the change in FA level for different illumination conditions is observed in III trait (from 0.0308 to 0.0426 rel. unit). This trait is advisable to take as an indicator of the developmental stability of the plant of goutweed in conditions of varying illumination.

С. 124

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТРАВСТОЯ С ПОМОЩЬЮ  
ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА NDVI**

Доктор сельскохозяйственных наук **А.А. КОМАРОВ**  
(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: Zelenydar@mail.ru)  
195220, Санкт-Петербург, Гражданский просп., д. 14  
Аспирант **А.А. КОМАРОВ**  
(ЛенНИИСХ «Белогорка»)  
188338, Ленинградская область, Гатчинский район, д. Белогорка, ул. Институтская, 1

*Ключевые слова: вегетационный индекс NDVI, мониторинг, травостой*

Представлены данные дистанционного зондирования Земли с помощью космических снимков. Для оценки космических снимков использовался вегетационный индекс NDVI. Оценка состояния растительного покрова проводилась на производственных полях ЗАО «Осьминское» Сланцевского района Ленинградской области. Исследования проводились в течение трех вегетационных сезонов, с 2014 по 2016 гг. Отмечена динамика вегетационного индекса по годам наблюдений. Так, в условиях 2014 г. получено нарастание вегетационного индекса с 0,55-0,75 в июне до 0,75-0,87 в июле. В июле-августе на части элементарных участков отмечено возрастание вегетационного индекса до самых высоких показателей – 0,95, что характеризует наибольшее накопление хлорофилла в вегетирующих растениях. Вегетационный индекс по полям в 2015 г. варьировал от 0,6-0,7 в мае до 0,7-0,85 к июню. После проведения первого укоса показатели вегетационного индекса в июле снижались до 0,6-0,75 ед. Однако в августе показатели вегетационного индекса вновь возрастали – до 0,72-0,83 ед. После проведения второго укоса в конце августа отмечено уменьшение вегетационного индекса до 0,5-0,66 ед. Это соответствовало уменьшению накопления хлорофилла при переходе растений к зимовке. В 2016 г. NDVI – индекс показывает, что в мае состояние растительного покрова по элементарным участкам варьировало в пределах 0,23-0,67 ед. Полученные данные существенно отличались от аналогичных показателей предыдущих лет исследований, характеризуя задержку ростовых процессов. К июню отмечено увеличение показателей вегетационного индекса до 0,56-0,72 ед. В июне продолжился рост вегетационного индекса до 0,82 ед., при этом наблюдалось относительно равномерное развитие растительного покрова по всем элементарным участкам. В сентябре после уборки урожая показатель вегетационного индекса снижался до 0,26-0,48 ед., что связано с прекращением ростовых процессов и уменьшением фотосинтетической активности растительного покрова.

Неоднородность пространственного размещения вегетационного индекса NDVI по каждому массиву поля демонстрирует неравномерность роста и развития растительного покрова. Значение вегетационного индекса NDVI позволяет в оперативном режиме дифференцированно осуществить необходимые технологические операции (подкормку, укосы и др.) именно на тех участках поля, которые в них нуждаются. Установлено, что на основании космических снимков можно осуществить своевременный прогноз уборки многолетних трав. Это позволяет получить урожай высокого качества. Вегетационный NDVI-индекс может служить инструментом управления в системе точного земледелия.

Р. 124

**ASSESSMENT OF HERBAGE USING VEGETATION NDVI INDEX**

Doctor of Agricultural Sciences **A.A. KOMAROV**  
(Federal State Budget Scientific Institution Agrophysical Research Institute, e-mail: Zelenydar@mail.ru)  
195220, Saint-Petersburg, Grazhdansky pr., 14  
Postgraduate Student **A.A. KOMAROV**  
(LenNIISKH "Belogorka")  
188338, Leningrad Region, Gatchinsky District, village of Belogorka, Institutskaya, 1

*Keywords: vegetation index NDVI, monitoring, herbage*

The data of remote observation zones with the help of space images are presented. To evaluate space images, the vegetative index NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) was used. Assessment of the state vegetation cover was carried out on production fields of CJSC "Osminskoe" Slantsy district of the Leningrad region. The research was conducted during 3 vegetative seasons from 2014 to 2016. The dynamics of vegetation index by years of observation was noted. So, in conditions of 2014, the vegetation index increased from 0.55-0.75 in June to 0.75-0.87 in July. In July-August, on parts of the elementary sites up to the vegetation index age, to the highest levels - 0.95, which characterizes the greatest accumulation of chlorophyll in vegetating plants. The vegetation index for the fields in 2015 varied from 0.6-0.7 in May to 0.7-0.85 by June. After the first harvesting, the vegetation index indicators in July decreased to 0.6-0.75 units. However, in August, the vegetation index indicators increased again to 0.72-0.83 units. After the second harvesting in the end of August, pay attention to the vegetation index to 0.5-0.66 units. This corresponds to a decrease in the accumulation of chlorophyll during the transition of plants to wintering. In 2016, the NDVI index shows that in May, the state of the vegetation cover in the elementary areas varied between 0.23-0.67 units. By June, it fixes the indices of the vegetative index to 0.56-0.72 units. In June, the growth of the vegetative index continued to 0.82 units. At the same time, a relatively uniform development of vegetation cover was observed in all the elementary areas. In September, after harvesting, the vegetation index index was reduced to 0.26-0.48 units. That is due to the cessation of growth processes and a decrease in the photosynthetic activity of the vegetation cover.

The inhomogeneity of the spatial distribution of the vegetative index NDVI for each field array demonstrates the uneven growth and development of the vegetation cover. The value of the vegetative index NDVI is determined, which allows for the differential processing of necessary technological operations in the operational mode in precisely those parts of the field that they need. It is established that on the basis of space images it is possible to carry out a timely forecast of harvesting of perennial grasses. The vegetative NDVI-index can serve as a management tool in the system of precise farming.

C. 129

#### **ПОДБОР ВИДА И КОНЦЕНТРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ВИННО-ОБЛЕПИХОВОГО ПРОДУКТА С РАДИОПРОТЕКТОРНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

**Доктор технических наук Т.П. АРСЕНЬЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский университет ИТМО», e-mail: tamara-arseneva@mail.ru)  
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

**Кандидат технических наук Р.А. ФЁДОРОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: niferita@bk.ru)  
196002, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

**Аспирант О.М. УСТЬЯНЦЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский университет ИТМО», e-mail: covadonga@mail.ru)  
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

*Ключевые слова: радиопротекторные свойства, красное сухое вино, пектин, облепиховый сироп*

Проблема импортозамещения по-прежнему остается одной из важнейших в социально-экономическом отношении. Кроме этого, поддержка предпринимательства в сельских поселениях в настоящее время является важным вопросом обеспечения эффективности экономики в целом.

В зависимости от вида добавляемого сырья проводятся меры по предупреждению того или иного заболевания. Необходимо учитывать, что использование нетрадиционного сырья изменяет физиологические, химические и структурно-механические свойства, сроки хранения готовых изделий, воздействует на процесс варки.

Предложена рецептура винно-облепиховой прослойки десерта «Бланманже». Особое внимание уделено лечебно-профилактическому и биостимулирующему действию добавок в условиях воздействия на организм человека неблагоприятных факторов окружающей среды, способствующему выведению радионуклидов из организма человека. Рассмотрены входящие в состав компоненты, такие как красное сухое вино, облепиховый сироп, пектин, и их полезные свойства. Особое внимание уделено понижению калорийности изделий, а также увеличению биологической ценности.

Были рассмотрены красные сухие вина отечественных производителей из сорта винограда Каберне Совиньон. По физико-химическим и органолептическим показателям выбрано вино Каберне Совиньон урожая 2016 года, произведенное в Ростовской области в городе Миллерово. На основании экспериментальных исследований, выполненных на пенетрометре Kochler K95500, выбран пектин марки Classic AY 901 в количестве 25% от массы винно-облепиховой прослойки, позволяющий получить в меру плотное винно-облепиховое желе.

Поэтому за счёт выпуска изделий улучшенного качества и с повышенной энергетической и биологической ценностью можно эффективно осуществлять профилактику различных заболеваний с помощью витаминизированных добавок или смесей.

P. 129

#### **SELECTION OF THE SPECIES AND CONCENTRATION OF COMPONENTS FOR WINE-SEA-BUCKTHORN PRODUCT WITH RADIOPROTECTIVE PROPERTIES**

Doctor of Technical Sciences **T.P. ARSENYEVA**  
(ITMO University, e-mail: tamara-arseneva@mail.ru)  
191002, Saint-Petersburg, Lomonosov, 9

Candidate of Technical Sciences **R.A. FEDOROVA**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: niferita@bk.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

Postgraduate Student **O.M. USTYANTSEVA**  
(ITMO University, e-mail: covadonga@mail.ru)  
191002, Saint-Petersburg, Lomonosov, 9

*Keywords: radioprotective features, dessert, red wine, pectin, sea-buckthorn syrup*

The problem of import substitution remains one of the most important in the socio-economic sense. In addition, support for entrepreneurship in rural settlements is now an important issue in ensuring the effectiveness of the economy as a whole.

Depending on the type of raw materials being added, measures are taken to prevent various types of diseases. It should be taken into account that the use of non-traditional raw materials changes the physiological, chemical and structural-mechanical properties, the shelf life of finished products, affects the process of welding.

The actuality of food with radioprotective properties production is analyzed in article. Special attention is paid to medicinal-prophylactic and biostimulating action of cultural liquor fungus when unfavorable environmental factors influence on organism. Special attention is paid to lowering the caloric content of confectionery products, and to increase biological value.

Special food production satisfies the human body physiological needs for feedstuffs and energy and performs preventive and medical functions. The new functional dairy product promoting removal of radionuclides from a human body is offered. Such components as extract of green tea, red wine, pectin, syrup with a sea-buckthorn and their useful properties are considered.

Among vintage Cabernet grapes grade Sauvignon 2016 made by domestic Russian manufactures have been considered. The red dry Sauvignon Cabernet wine 2016 harvest produced in Millerovo Rostov region is chosen. On the basis of experimental analysis the Classic AY 901 pectin in quantity 25% to the wine and sea-buckthorn layer mass allowing to receive sufficiently thick wine and sea-buckthorn jelly is chosen.

Therefore, due to the release of products of improved quality and with increased energy and biological value, it is possible to prevent effectively various diseases with the help of vitamin supplements or mixtures.

C. 134

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В «СХПК им. КИРОВА» КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кандидат сельскохозяйственных наук **Р.В. ПАДЕРИНА**

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

Кандидат сельскохозяйственных наук **Е.Н. ВЕРЕЩАГИНА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», e-mail: kaf.rkz.bio@mail.ru)

610017, Россия, г. Киров, Октябрьский проспект, 133

Кандидат сельскохозяйственных наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: n\_vinogradova35@mail.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

*Ключевые слова: подбор пар, удои, родительский индекс быка, родительский индекс коровы, долголетие*

В представленной статье приведены результаты исследования, проведенного в 2017 г. в одном из лучших хозяйств Кировской области, – на племенном заводе «СХПК им. Кирова» Оричевского района, где используются высокопродуктивные молочные коровы, потомки голштинских быков со средней кровностью 72,4%. Анализируемые коровы являются дочерьми быков из 8 регионов. Большинство составляли дочери быков из Германии. Самый высокий РИБ у 3 быков из Канады. Лучшие показатели по молочной продуктивности отмечены у 10 дочерей-первотелок Омара-М 467825668 из Нидерландов. Удои увеличиваются на протяжении 4 лактаций: во 2-й лактации на 22%, в 3-й – на 5%, в 4-й – еще на 3,6%. При этом рост удоев не сопровождается ухудшением качества молока: содержание МДЖ и МДБ в молоке увеличивается. Разница между средним и максимальным удоем более заметна у коров старшего возраста. Высокопродуктивные коровы реализовали РИК на 130-162%, РИБ – на 93-109%. Между удоем коровы и РИК и между удоем и РИБ выявлена положительная связь на уровне средней ( $r=0,27-0,4$ ). Коэффициент повторяемости удоя равен 0,33-0,37.

В результате исследований показаны резервы улучшения племенных и продуктивных качеств молочного скота за счет использования быков и коров с высокой племенной ценностью. При грамотном подборе пар, правильной организации раздоя коров не только по первой, но и в последующие лактации можно добиться роста удоев и повышения продуктивного долголетия.

P. 134

### **THE CHARACTERISTIC OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS ON BREEDING FARM "KIROV" IN KIROV REGION**

Candidate of Agricultural Sciences **R.V. PADERINA**

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

Candidate of Agricultural Sciences **E.N. VERESHCHAGINA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vyatka State Agricultural Academy», e-mail: kaf.rkz.bio@mail.ru)

610017, Russia, Kirov, Oktyabrsky pr., d.133

Candidate of Agricultural Sciences **N.D. VINOGRADOVA**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: n\_vinogradova35@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: selection of couples, yield of milk, parental index of a bull, parental index of a cow, longevity*

Results of the research conducted in 2017 in one of the best farms of the Kirov region – on the breeding plant "Kirov" Orichevsky district are given in the submitted article. Where highly productive dairy cows, descendants of the Holstein bulls with an average blood system of 72,4% are used. The analyzed cows are daughters of bulls from 8 regions. Most of them were daughters of bulls from Germany. The highest PIB we observed among 3 bulls from Canada. But the best indicators on dairy efficiency are noted among 10 daughters first calves Omara- M 467825668 from the Netherlands. Yields of milk are increased throughout 4 lactations: on the 2nd lactation for 22%, on the 3rd – for 5%, on the 4th – for 3,6%. At the same time growth of yields of milk isn't followed by deterioration of milk quality: the maintenance of MPF and MPP in milk is increasing. The difference between an average and maximum milk yield is more noticeable at cows of elder age. Highly productive cows have realized RIK for 130 - 162%, RIB – for 93-109%. Between a milk yield of a cow and parental index of a cow (PIC) and between a yield of milk and parental index of a bull (PIB) positive communication at the level of average ( $r=0,27-0,4$ ) is revealed. The coefficient of repeatability of a yield of milk is equal to 0,33-0,37.

As a result of research reserves of improvement of breeding and productive qualities of the dairy cattle due to use of bulls and cows with high breeding value are shown. At competent selection of couples, the correct organization of cows milking not only on the first, but also in the subsequent lactations it is possible to achieve growth of yields of milk and increase in productive longevity.

C. 139

## ОЦЕНКА БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ ПО СОБСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Соискатель **М.Б. ГУМЕРОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет», gumerov.m.b@minagri.gov.kz)

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

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет», olgao205en@yandex.ru)  
620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42

Соискатель **С.Г. ЗЕРНИНА**

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

*Ключевые слова: ремонтные бычки, казахская белоголовая порода, собственная продуктивность, оценка*

Прижизненная оценка ремонтного молодняка, в том числе бычков по собственной продуктивности, при разведении скота казахской белоголовой породы имеет научное и практическое значение. Целью работы явилась прижизненная оценка качества бычков казахской белоголовой породы по собственной продуктивности. Бычки 3-й группы – линия Ветерана во все периоды оценки по росту могут быть отнесены к классу Элита-рекорд. Ремонтные бычки 1-й группы (линия Girled) во все возрастные периоды по живой массе относились к классу Элита. Ремонтный молодняк 2-й группы, начиная с 9-месячного возраста, оценивался как класс Элита-рекорд. По скорректированной живой массе ремонтных бычков в возрасте 210 и 365 дней лучшими были животные из 3-й группы. По этому показателю бычков этой группы в возрасте 210 дней можно отнести к первому классу, а в возрасте 365 дней – Элита-рекорд. По оцениваемым показателям воспроизводительной способности ремонтных бычков казахской белоголовой породы разных линий превосходство остается за

животными 3-й группы – линия Ветерана. У них достоверно выше обхват мошонки, чем у бычков 1-й группы, – на 7,1 см, или на 27,0% ( $P \leq 0,01$ ) и на 1,9 см, или на 6,0% ( $P \leq 0,05$ ), чем у молодняка 2-й группы. По мясным качествам положительно отличаются также бычки 3-й группы. У них были выше показатели по площади мышечного глазка, мраморности мяса и комплексной оценке мясных качеств. Прижизненная оценка ремонтного молодняка мясных пород по собственной продуктивности позволяет быстро увеличить поголовье племенного скота.

P. 139

### ESTIMATION OF BULLS OF THE KAZAKH WHITE-HEADED BREED ON OWN PRODUCTIVITY

Applicant **M.B. GUMEROV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Ural State Agrarian University», gumerov.m.b@minagri.gov.kz)Doctor of Agricultural Sciences **O.V. GORELIK**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Ural State Agrarian University», e-mail: olgao205en@yandex.ru)  
620075, Ekaterinburg, Russia, K. Libknekhta st., 42Applicant **S.G. ZERNINA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: zerro\_svet@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: repair bulls, Kazakh white-headed breed, own productivity, estimation*

In vivo evaluation of herd replacement including calves on own productivity while the Kazakh white-headed breeding has scientific and practical value. The aim of this work was in vivo quality evaluation of the Kazakh white-headed bull calves on own productivity. Bulls of the 3-rd group – line of the Veteran during all periods of evaluation in the growth can be attributed to the class of Elite-record. Repair bull-calves of 1-st group (line Girled) at all ages for live weight belonged to the Elite class. Repair bull-calves of 2-nd group, starting from 9 months of age were estimated as class Elite-record. According to adjusted live weight of repair bull-calves at the age of 210 and 365 days the best animals were supposed to be animals of the 3-rd group. Due to this indicator, bull calves of this group at the age of 210 days can be attributed to the first class, and at the age of 365 days of Elite-record. For the estimated indicators of reproductive ability of repair bull-calves of Kazakh white-headed breed of different lines superiority remains for the animals of 3-rd group – line of the Veteran. They have significantly higher scrotal circumference than bulls of the 1-st group on 7.1 cm and 27.0% ( $P \leq 0.01$ ) and 1.9 cm or 6.0% ( $P \leq 0.05$ ) than at calves of the 2-nd group. For meat quality are positively also bull calves of the 3-rd group. They had higher rates on eye muscle area, meat marbling, and a complex assessment of meat quality. In vivo evaluation of herd replacement of beef breeds on own productivity allows us to increase the number of breeding stock quickly.

C. 144

### ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА УБОЯ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОРОДЫ ОБРАК В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ\*

Доктор сельскохозяйственных наук **А.А. БАХАРЕВ**

(ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: salers@mail.ru)

Ассистент **К.А. ФОМИНЦЕВ**

(ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: salers@mail.ru)

625003 Россия, г. Тюмень, ул. Республики, 7

*Ключевые слова: мясное скотоводство, порода обрак, возраст животных, мясная продуктивность*

Мясное скотоводство является ресурсосберегающей отраслью животноводства, и соблюдение элементов её технологии определяет экономическую эффективность всей отрасли. Тюменская область имеет благоприятные условия для развития мясного скотоводства. Породный состав представлен в основном животными породы герфордская. В связи с этим с целью интенсификации производства говядины и расширения имеющихся мясных пород в Тюменскую область был завезен скот породы шароле, лимузинская, салерс и обрак. К факторам, влияющим на формирование мясной продуктивности, относят кормление, возраст, пол, породную принадлежность, условия содержания, упитанность и индивидуальные особенности животных. В наших исследованиях мы представили характеристику мясной продуктивности бычков породы обрак разного возраста убоя. Порода обрак относится к породам франко-итальянского корня происхождения и характеризуется долгорослостью. В связи с этим вопрос возраста убоя животных для этой породы является весьма актуальным. Исследования были проведены в период с 2016 по 2017 год в условиях ООО «Перспектива» Омутинского района Тюменской области при убое средних по развитию 3-х бычков 15-, 18- и 20-месячного возраста. Результаты исследований показали, что убой бычков целесообразен в более позднем возрасте. Так, масса парной туши в 18- месячном возрасте, в сравнении с анализируемым показателем младшего возраста, повысилась на 62,1 кг, или 24,8%, а в 20-месячном возрасте по отношению к 18-месячному – на 29,7 кг, или 9,5%. При этом выход туши у бычков, забитых в более позднем возрасте, характеризовался лучшим развитием.

-----  
\*Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ МД-2403.2018.11

P. 144

#### **INFLUENCE OF SLAUGHTERING AGE ON THE MEAT PRODUCTIVITY OF THE OBRAC BREED CATTLE IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN TRANS-URAL**

Doctor of Agricultural Sciences **A.A. BAKHAREV**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Northern Trans-Ural SAU», e-mail: salers@mail.ru)  
Assistant **K.A. FOMINTSEV**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Northern Trans-Ural SAU», e-mail: salers@mail.ru)  
625003 Russia, Tyumen, ul. Respubliki, 7

*Keywords: meat cattle breeding, Obrak breed, age of animals, meat productivity*

Meat cattle breeding is a resource-saving branch of animal husbandry and observance of the elements of its technology determines the economic efficiency of the entire industry. The Tyumen region has favorable conditions for the development of meat cattle breeding. Animal breeds composition is mainly represented by the Herefordian animals. In this regard, in order to intensify the beef production and expand existing meat breeds, the Charolais, the Limousine, the Salers and the Obrac breeds of cattle were brought to the Tyumen Region. Factors influencing the formation of meat productivity include feeding, age, sex, breed, conditions of maintenance, fatness, and individual characteristics of animals. In our studies, we presented a specification of the meat productivity of the Obrak bull-calves at various ages of slaughter. This breed has French-Italian roots of origin and is characterized by long stature. In this regard, the matter of the slaughter age of animals for this breed is of current interest. The research was carried out in the period between 2016 and 2017 under the conditions of LLC Perspektiva of the Omutinsky District of the Tyumen Region, while slaughtering of 3 the average development bull-calves at the age of 15, 18 and 20 months of age. The results of the research showed that the slaughter age of bull-calves is more rational at a later date. Thus, the carcass weight at 18 months of age, in comparison with the analyzed index of younger age, was increased by 62.1 kg or 24.8%, and at the age of 20 months compared to the 18-month period by 29.7 kg or 9.5%. In this case, the carcass yield of bull-calves slaughtered at a later age was characterized by better development.

-----  
\* This work was supported by the grant of the President of the Russian Federation MD-2403.2018.11

С. 147

### ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В АЙРШИРСКИХ СТАДАХ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ

Кандидат биологических наук **И.А. ЧИСТЯКОВА**  
(ФГБОУ ВО ПетрГУ, e-mail: irina1620205@yandex.ru)

Доктор сельскохозяйственных наук **А.Е. БОЛГОВ**  
(ФГБОУ ВО ПетрГУ, e-mail: bolg@petrsu.ru)

185910, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Кандидат сельскохозяйственных наук **О.В. ОСИПОВА**

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

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

*Ключевые слова: способы содержания скота, айрширская порода, доильные установки, тип «Карельский»*

В статье представлена комплексная оценка показателей производства молока с позиций конкурентоспособности в зависимости от зоотехнических и технологических факторов в условиях Карелии. Показатели ферм с прогрессивной технологией производства молока (беспривязное содержание, доильные площадки) сравнивали с показателями ферм с традиционной технологией (привязное содержание коров, молокопроводы). Показатели конкурентоспособности и эффективности производства молока на комплексах с прогрессивной технологией выше, чем на традиционных фермах: годовой удой коров выше на 860 кг молока, производство молока на одного работающего – в 1,5 раза, затраты труда ниже (1,35 час/ц против 1,46 час/ц), себестоимость ниже на 2,6%, рентабельность выше как без субсидий (16,7% против 9,5%), так и с их учетом (23,2% против 12,7%), заработная плата работников выше на 16,6%. Показано, что продуктивные и технологические качества айрширского скота в сочетании с использованием современных способов содержания животных и доильных установок способствуют повышению эффективности молочного скотоводства в условиях Карелии. Выведенный в республике и получивший патент тип «Карельский» айрширской породы превосходит по величине удоя на 1122 кг, суммарной продукции жира и белка на 92 кг показатели всей популяции айрширов Карелии. Айрширская порода, имеющая высокий племенной потенциал, является фактором роста продуктивности и экономичности молочных стад и заслуживает более широкого распространения в России, особенно в северных регионах.

Р. 147

### ZOOTECNICAL AND TECHNOLOGICAL FACTORS OF COMPETITIVE MILK PRODUCTION IN AIRSHIR HERDS IN THE EUROPEAN NORTH

Candidate of Biological Sciences **I.A. CHISTYAKOVA**  
(PetrSU, e-mail: irina1620205@yandex.ru)

Doctor of Agricultural Sciences **A.E. BOLGOV**  
(PetrSU, e-mail: bolg@petrsu.ru)

185910, Russia Republic of Karelia, Petrozavodsk, Lenin Str., 33

Candidate of Agricultural Sciences **O.V. OSIPOVA**

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

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: livestock keeping methods, Ayrshire breed, milking plants, type "Karelsky"*

The article presents a comprehensive assessment of milk production indicators from the perspective of competitiveness depending on zootechnical and technological factors in the conditions of Karelia. Indicators of farms with a progressive technology of milk production (free-stall keeping, milking areas) were compared with the indicators of farms with traditional technology (tie-stall keeping, milk lines). The

indicators of competitiveness and efficiency of milk production on complexes with progressive technology are higher than on traditional farms: annual milk yield of cows is higher by 860 kg of milk, milk production per worker – 1.5 times, labor costs are lower (1.35 hours per center against 1.46 h /c), production costs are lower by 2.6%, profitability is higher both without subsidies (16.7% against 9.5%), and with their account (23.2% against 12.7%), workers' wages are higher by 16.6%. It is shown that the productive and technological qualities of Ayrshire cattle, combined with the use of modern methods of keeping animals and milking plants, contribute to improving the efficiency of dairy cattle breeding in the conditions of Karelia. "Karelsky" type of Ayrshire breed, obtained in the republic and patented, exceeds the indices of the whole Ayrshire population in Karelia: the milk yield by 1122 kg and the total production of fat and protein by 92 kg (2016). The Ayrshire breed, which has a high breeding potential, is a factor of productivity and profitability growth of dairy herds and it deserves a wider distribution in Russia, especially in the northern regions.

C. 152

### **ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫЙ ХОЛМОГОРСКИЙ СКОТ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ В СРАВНЕНИИ С ЧИСТОПОРОДНЫМ ГОЛШТИНСКИМ СКОТОМ РАЗНЫХ СТРАН ПО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**

Кандидат сельскохозяйственных наук **Э.В. ФИРSOVA**

(ФГБНУ «Мурманская государственная сельскохозяйственная опытная станция»,  
e-mail: research-station@yandex.ru)

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

(ФГБНУ «Мурманская государственная сельскохозяйственная опытная станция»,  
e-mail: research-station@yandex.ru)

184365 Мурманская обл., Кольский р.н, п.Молочный, ул.Совхозная, д.1

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

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

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

*Ключевые слова: голштинская порода, холмогорская порода, молочная продуктивность, страны*

Изучена молочная продуктивность голштинизированного скота холмогорской породы Мурманской области на примере племрепродуктора ООО «Полярная звезда» и чистопородной голштинской породы разных стран. Проведена их сравнительная оценка. В 2016 году общая численность коров голштинской породы в мире, согласно данным Всемирной Федерации голштино-фризской породы, составила 28,7 млн. голов. В Соединенных Штатах Америки – около 8,3 млн. голов, во Франции и Германии – по 2,4 млн. голов. В России количество коров голштинской породы черно-пестрой и красно-пестрой масти составило 15,46% от поголовья дойных коров, или 1,28 млн. гол.

В США, Канаде, Дании, Испании, Швеции, Финляндии, Южной Африке средний удой составляет более 10000 кг молока. В Ирландии и Новой Зеландии – ниже 7000 кг молока. В России – 8100 кг молока. Средняя молочная продуктивность за 305 дней лактации в ООО «Полярная звезда» Мурманской области за период 2008-2014 гг. составляла 9605-10469 кг молока.

По результатам сравнительной оценки было выявлено, что животные ООО «Полярная звезда», полученные в результате поглотительного скрещивания холмогорской породы скота с голштинской, не уступают по уровню молочной продуктивности представителям чистокровной голштинской породы других стран. При условии сбалансированного и стабильно высокого уровня кормления коровы голштинизированной холмогорской породы, находящиеся в условиях Мурманской области, способны достигать молочной продуктивности на уровне стран с развитым молочным скотоводством.

P. 152

**HOLSTEINED KHOLMOGORY CATTLE IN MURMANSK REGION IN COMPARISON  
WITH PUREBRED HOLSTEIN CATTLE OF DIFFERENT COUNTRIES  
ON MILK PRODUCTIVITY**

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

(FSBSI «Murmansk State Agricultural Experimental Station», e-mail: research-station@yandex.ru)

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

(FSBSI «Murmansk State Agricultural Experimental Station», e-mail: research-station@yandex.ru)

184365, Murmansk region, Kola R. N. p. Dairy, street state-farm, d. 1

Doctor of Agricultural Sciences **A. S. MITIUKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: mitals@yandex.ru)

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: holstein breed, Kholmogory breed, milk productivity, countries*

The milk productivity of Holshteined livestock of the Kholmogory breed in Murmansk region was studied using the example of the LLC «Polyarnaya zvezda» breeding product and purebred Holstein breed of different countries. Their comparative evaluation was carried out. In 2016, the total number of Holstein cows in the world, according to the World Federation of Holstein-Friesian breed was 28.7 million heads. In the United States of America about 8.3 million heads, in France and Germany about 2.4 million heads. In Russia, the number of Holstein cows of black -and –white color and red-mottled color was 15.46% of the cows' dairy cattle, or 1.28 million heads.

In the USA, Canada, Denmark, Spain, Sweden, Finland, South Africa, the average milk yield is more than 10,000 kg of milk. In Ireland and New Zealand is below 7000 kg of milk. In Russia is about 8100 kg of milk. The average milk productivity for 305 days of lactation in LLC "Polyarnaya Zvezda" of the Murmansk region for the period 2008-2014 was 9605-10469 kg of milk.

Based on the results of the comparative evaluation, it was revealed that the animals of LLC “Polyarnaya Zvezda”, obtained as a result of the absorbent crossing of the Kholmogory cattle with Holstein, do not assuage by level of milk productivity to representatives of the pure Holstein breed of other countries. Under condition of balanced and stable high level of feeding the cows of Holsteined livestock of the Kholmogory breed which are kept in the conditions of the Murmansk region are able to achieve milk productivity at the level of countries with developed dairy cattle breeding.

C. 158

**ДИНАМИКА МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА МОЛОКА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДОБАВКИ АНИМИКС АЛЬФА**

Кандидат сельскохозяйственных наук **О.А. ВАГАПОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Южно-Уральский государственный аграрный университет»,

e-mail: o.a.vag@mail.ru)

Аспирант **Т.Ю. ШВЕЧИХИНА**

(ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,

e-mail: tatyana\_shvechihina@mail.ru)

457100, г. Троицк, Челябинская обл., ул. Гагарина, д. 13

Кандидат сельскохозяйственных наук **С.Л. САФРОНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

*Ключевые слова: кормовая добавка, молоко, минеральный состав молока, минеральные вещества*

В решении проблемы увеличения молочной продуктивности крупного рогатого скота, снабжения населения страны полноценными и качественными продуктами питания предлагается использовать различные кормовые добавки, которые оказывают положительное влияние на биохимические, иммунологические, гематологические и продуктивные показатели животных, а также уменьшают себестоимость продукции. В статье представлены результаты исследований динамики минерального состава молока коров черно-пестрой породы в период наиболее интенсивной лактационной деятельности (раздоя) при использовании добавки Анимикс Альфа. В результате проведенных исследований было установлено, что использование кормовой добавки в количестве 150 г на голову способствовало получению молока с лучшим минеральным составом. Так, содержание кальция в молоке увеличилось на 1,4%, 3,6% и 13,4%; фосфора – на 4,3%, 8,3% и 8,9%; магния – на 10,5%, 25,8% и 42,9%; железа – на 36%, 47,8% и 61,9%; меди – на 6,5%, 50,0% и 94,1% по сравнению с аналогами. Исследования авторов убедительно доказывают положительный эффект от проводимых мероприятий. В опытных группах, получавших дополнительно к рациону кормовую добавку Анимикс Альфа, минеральный состав молока улучшается, что оказывает положительное влияние на его пищевую ценность и технологические свойства как сырья для молочной промышленности при производстве разных молочных продуктов.

P. 158

#### **DYNAMICS OF THE MINERAL COMPOSITION OF MILK OF BLACK-AND-WHITE BREED COWS WHEN USING ANIMIX ALPHA ADDITIVES**

Candidate of Agricultural Sciences **O.A. VAGAPOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«South Ural State Agrarian University», e-mail: o.a.vag@mail.ru)

Postgraduate Student **T.U. SHVECHIKHINA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«South Ural State Agrarian University», e-mail: tatyana\_shvechihina@mail.ru)

457100, Troitsk, Chelyabinsk region, ul. Gagarin, 13

Candidate of Agricultural Sciences **S.L SAFRONOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: safronovsl@list.ru)

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: fodder additive, milk, mineral composition of milk, minerals*

In solving the problem of the milk productivity increasing of cattle, supplying the country's population with full value and high-quality food, it is proposed to use a variety of fodder additives that have a positive effect on the biochemical, immunological, hematological and productive indicators of animals, as well as reduce the cost of production. The article presents the results of the dynamics studies of the milk mineral composition of black-and-white breed cows during the most intensive lactation activity (milking) using the additive Animix Alpha. As a result of the research it was found that the use of the fodder additive in the amount of 150 g per head promoted milk production with the best mineral composition. Thus, the content of calcium in milk was increased by 1,4%, 3,6% and 13,4%; phosphorus – 4,3%, 8,3% and 8,9%; magnesium – 10,5%, 25,8% and 42,9%; iron – 36%, 47,8% and 61,9%; copper – 6,5%, 50,0% and 94,1% compared to analogues. The authors' research proves the positive effect of the ongoing activities. In the experimental groups, which received in addition to the diet the fodder additive Animix Alpha, the mineral composition of milk is getting improved, which has a positive effect on its nutritional value and technological properties as raw material for the dairy industry in the production of various dairy products.

С. 163

### **ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОЗИВА И МОЛОКА НА СОХРАННОСТЬ И РОСТ ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

Аспирант **А.Б. ГУМЕРОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет», e-mail: aman.gumerov@mail.ru)  
457100, г. Троицк, Челябинской области, ул. Гагарина, 13

Соискатель **А.С. ГОРЕЛИК**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: temae077ex@mail.ru)  
620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42

Кандидат ветеринарных наук **И.В. КНЬШ**

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

*Ключевые слова: кормовые добавки, «УРГА» и Бацелл-М 1, телята, сохранность, рост, прирост, молозиво, молоко*

В современном мире технология производства продукции становится решающим фактором роста экономического потенциала всех отраслей животноводства, выгодным направлением и объектом приложения капитала и ресурсов, орудием конкурентной борьбы. Одним из технологических решений является обеспечение полноценного кормления коров для полного проявления ими генетического потенциала продуктивности и получения здорового молодняка. В последние годы для этого часто используются различные кормовые добавки, в том числе продукты биотехнологического происхождения – ферментные препараты. Цель работы – изучение влияния применения для сухостойных коров концентрат кормовой «УРГА» и Бацелл-М 1 на качество и сохранность новорожденных телят. Установлено, что в контрольной группе наблюдался падеж телят, который составил 20,0% от количества рожденных в этой группе. Телята, матери которых в сухостойный период получали концентрата кормового «УРГА», сохранились все, их сохранность составила 100%; в группе, где применяли Бацелл-М 1, сохранность составила 95,0%. В опытных группах заболело меньше телят. В опытной 1-й группе выздоровление телят составило 100%. В процессе исследований было установлено положительное влияние концентрата кормового «УРГА» и Бацелла-М 1 в кормлении коров-матерей на весовой рост телят. Они отличались от молодняка 1-й (контрольной) группы большей активностью, быстрее росли; применение кормовых добавок при кормлении сухостойных коров привело к увеличению живой массы телят в 3 месяца на 5,9-3,1 кг, или на 6,0-3,0%. Лучшие результаты были получены в опытной 1-й группе, где коровы во все периоды превосходили своих сверстниц из других групп.

Р. 163

### **INFLUENCE OF COLOSTRUM AND MILK QUALITY ON THE PRESERVATION AND GROWTH OF CALVES WHEN APPLYING ENZYME PREPARATIONS**

Postgraduate Student **A.B. GUMEROV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «South Ural State Agrarian University», e-mail: aman.gumerov@mail.ru)  
457100, Troitsk, Chelyabinsk region, Gagarin str., 13

Applicant **A.S. GORELIK**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Agrarian University», e-mail: temae077ex@mail.ru)  
620075, Ekaterinburg, Russia, K. Libknekht str., 42

Candidate of Veterinary Sciences **I.V. KNYSH**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: ikgau@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: feed additives, «URGA» and Bacell-M 1, calves, safety, growth, growth, colostrum, milk*

In the modern world, the production technology is becoming a decisive factor in the growth of the economic potential of all livestock sectors, the profitable direction and object of capital and resource application, an instrument of competition. One of the technological solutions is to ensure the high-grade feeding of cows for the full manifestation of their genetic potential of productivity and the production of healthy young animals. In recent years, various fodder additives are often used for this, including products of biotechnological origin - enzyme preparations. The purpose of the research is to study the effect of the use of forage concentrate «URGA» and Bacell-M 1 for cows consuming dried hay on the quality and safety of newborn calves. It was found that in the control group the mortality of calves was observed, which amounted to 20,0% of the number born in this group. Calves whose mothers received concentrate of fodder «URGA» in the period consuming dried hay stayed safe and it was 100%; in the group where Bacell-M 1 was used, safety was 95,0%. In the experimental groups, fewer calves became ill. In the experimental group 1, the calves recover reached 100%. In the course of the research, a positive effect of the concentrate of fodder «URGA» and Batsella-M 1 in the feeding of mother cows on the weight growth of calves was established. They differed from the youngsters of the 1st (control) group with greater activity, grew faster, the use of fodder additives during the feeding of dry grass cows led to an increase in the live weight of calves in the 3 months by 5,9-3,1 kg, or by 6,0-3,0%. The best results were obtained in the experimental group 1, where the cows in all periods exceeded the cows of the same age from other groups.

C. 169

### **ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ КОРОВ ПО КАРИОТИПИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ И ЭКСПРЕССИИ РИБОСОМНЫХ ЦИСТРОНОВ МОНОНУКЛЕАРОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ**

Кандидат биологических наук **Г.П. КОСЯКОВА**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных» – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста», e-mail: galkos1@mail.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, п. Тярлево, Московское шоссе, 55-а

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

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

*Ключевые слова: микроядра, ядрышкообразующие районы хромосом, продуктивность, нитрат серебра, периферическая кровь*

Разрывы ДНК являются первым шагом к формированию хромосомных aberrаций. Конечным визуальным проявлением aberrаций летального типа может служить формирование микроядер. К настоящему времени уже не вызывает сомнения, что повышенная частота микроядер отражает нестабильность генома, что позволяет использовать этот параметр для широкомасштабного мониторинга популяций в условиях с меняющимся техногенным давлением.

В статье показана гетерогенность популяций коров по кариотипической нестабильности мононуклеаров периферической крови по 13 группам. Нестабильность также зависит от количества лактаций коров, так как частота микроядер в мононуклеарах периферической крови достоверно отличается, она выше у животных 3-й лактации по сравнению с 1-й и 2-й. В статье показана гетерогенность популяций коров по экспрессии рибосомных цистронов. Полученные данные

представляют не только научный, но и практический интерес. Они могут показать, насколько интенсивная эксплуатация коров влияет на гетерогенность популяций по дестабилизации генома. В связи с этим нужно продолжать исследования по оценке такого информативного показателя, характеризующего нестабильность клеточного генома, как частота эритроцитов и лимфоцитов с микроядрами.

P. 169

### **HETEROGENEITY OF COW POPULATIONS ON KARIOTYPIC INSTABILITY AND RIBOSOMAL CISTRONS MONONUCLEARS EXPRESSION OF PERIPHERICAL BLOOD**

Candidate of Biological Sciences **G.P. KOSYAKOVA**

(FSBSI All-Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding - Branch of the L. K. Ernst Federal Science Institution "Federal Center of Animal Husbandry; e-mail: galkos1@mail.ru)

196601, Russia, Saint-Petersburg, Tjarlevo, Moscovskoye sh., 55-a

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

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

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

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: micronuclei, chromosomal nucleolus organizer regions, productivity, AgNORs, peripheral blood*

DNA ruptures are the first step in the formation of chromosomal aberrations. The final visual manifestation of lethal-type aberrations can be the formation of micronuclei. By now, there is no doubt that the increased frequency of micronuclei reflects the instability of the genome, which makes it possible to use this parameter for large-scale monitoring of populations under conditions with varying man-made pressure.

The article shows the heterogeneity of cows' populations for karyotypic instability of peripheral blood mononuclear cells in 13 groups. Instability also depends on the number of cow lactations, because the frequency of micronuclei in mononuclear cells of peripheral blood is significantly different and higher in animals of 3rd lactation compared with the first two. The article shows the heterogeneity of cows' populations by the expression of ribosomal cistrons. The obtained data represent not only scientific, but also practical interest, how intensive the exploitation of cows affects the heterogeneity of populations in genome destabilizing. In connection with this, it is necessary to continue studies on the evaluation of such an informative indicator characterizing the instability of the cellular genome, as the frequency of erythrocytes and lymphocytes with micronuclei.

C. 174

### **ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗВОСТИ И НЕКОТОРЫХ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОБЫЛ АХАЛТЕКИНСКОЙ ПОРОДЫ**

Доктор сельскохозяйственных наук **Е.И. АЛЕКСЕЕВА**

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

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

Кандидат сельскохозяйственных наук **Н.В. АБРАМОВА**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно – исследовательский институт коневодства», e-mail: tagat@bk.ru)

391105, Рязанская область, Рыбновский район, п. Дивово

Аспирант **Н.Е. ФЕДОРОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: mamluk2014@.ru)

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

*Ключевые слова: коневодство, ахалтекинская порода, резвость, экстерьер, кобылы*

Ахалтекинская порода - древнейшая культурная порода лошадей, относящаяся к разряду малочисленных отечественных пород. Ахалтекинцы имеют огромный потенциал, применимый во многих видах конного спорта. Резвость является одним из основных показателей, характеризующих работоспособность и развитие верховых лошадей; у ахалтекинских лошадей она селекционировалась веками.

Традиционное использование лошадей этой породы – гладкие скачки. В связи с тем, что резвость как признак, в основном, передается по женской линии, актуально проанализировать этот показатель в связи с принадлежностью к различным семействам. Как признак отбора резвость подчиняется основным законам генетики популяций, обладает высокой степенью наследуемости. В статье проанализированы: резвость на различных дистанциях, оценка за тип и экстерьер, промеры кобыл ахалтекинской породы. Учтены показатели 274 кобыл 1970 – 2014 гг. рождения. Поголовье было распределено по линиям и семействам. Для племенной работы с породой большое значение имеет маточное поголовье.

Ценны матки особенно те, которые дали жеребцов-производителей, и оказывают значительное влияние на развитие породы. Наиболее ценны семейства, в которых закреплены и передаются по наследству лучшие селекционные признаки. Особенности типа сложения и экстерьера ахалтекинцев и в давние времена были объектом пристального внимания туркменских коневодов. Совершенствование экстерьера в настоящее время преследует цель сохранения эффектной красоты ахалтекинца при увеличении его роста, массивности, костистости. В наших исследованиях мы изучили корреляционную связь между резвостью и промерами у кобыл ахалтекинской породы. Изучение корреляционных связей между селекционируемыми признаками играет существенную роль в совершенствовании пород лошадей, так как улучшение какого-либо признака ведет к изменению других за счет наличия корреляции между признаками. Промеры и резвость являются одним из основных показателей, характеризующих работоспособность и развитие верховых лошадей, обуславливающие победу в скачках на различных дистанциях.

P. 174

#### **CHARACTERISTICS OF FASTNESS AND SOME EXTERIOR INDICATORS OF MARES OF AKHAL-TEKE BREED**

Doctor of Agricultural Sciences **E.I. ALEKSEEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: alekseevaei@list.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg.Sh., 2

Candidate of Agricultural Sciences **N.V. ABRAMOVA**

(FGBNU "All-Russian Scientific Research Institute of Horse Breeding" tagat@bk.ru)

391105, Ryazan Region, Rybnovsky District, Divovo Village

Postgraduate Student **N.E. FEDOROVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: mamluk2014 @.ru)

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: horse breeding, Akhal-Teke breed, speed, exterior, mares*

Akhal-Teke breed is the oldest cultural horse breed belonging to the category of small domestic breeds. Akhal-Teke horses have a huge potential, applicable in many types of equestrian sports. Speed is one of the main indicators of the health and development of horses and it was being selected for centuries.

The traditional use of horses of this breed is a smooth jumping. Due to the fact that speed as a symptom is mainly transmitted through the female line and is important to perform this index in connection with belonging to different families. As a sign of selection speed obeys to the fundamental laws of population genetics, has a high degree of heritability. In the article we analyzed the speed at various distances, the type and exterior measurements of Akhal-Teke breed mares. Indicators of 274 mares of 1970 –

2014 period of birth were taken into account. The livestock population was distributed on lines and families. For breeding work with the breed is of great importance the breeding stock.

Valuable mares, especially those that gave the stallions, have a significant impact on the development of the breed. The most valuable are families, in which are fixed and are given by inheritance the best breeding characteristics. Particular qualities of horse type and exterior even in ancient times were the object of close attention of Turkmen horse breeders. Currently the improving the horse exterior pursues the goal of preserving the spectacular beauty of the Akhal-Teke horse by increasing his height, massiveness, bone structure. In our research we studied the correlation between speed and Akhal-Teke mares sounding. The study of correlations between selected traits plays an important role in the improvement of horse breeds, since the improvement of any of the features leads to the change of others due to the correlation between them. Horse sounding and speed are one of the main indicators of the health and development of riding horses, contributing to victory in races at different distances.

C. 181

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ КОРМОВОГО ЖИРА В РАЦИОНЕ ОВЕЦ**

Доктор биологических наук **У.Ш. ДЖУРАЕВА**

(Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук,  
e-mail: dzuraeva\_59@mail.ru)

734032, Таджикистан, г. Душанбе, Гипроземгородок, д.17

Доктор сельскохозяйственных наук **А.Х. ХАЙИТОВ**

(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

*Ключевые слова: баланс азота, живая масса, среднесуточный прирост, естественная и истинная длина шерсти, порода*

Исследования последних лет убедительно показывают, что решение вопросов рационального протеинового питания жвачных животных невозможно без достаточного знания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце. Микробный белок и нераспавшийся в рубце протеин корма после переваривания в сычуге и кишечнике являются источниками покрытия аминокислотной потребности животного. Следовательно, главной задачей при использовании новых технологий кормления жвачных является создание условий для обеспечения максимального синтеза и поступления в кишечник белка микроорганизмов, повышения переваримости белка и всасывания в кишечнике аминокислот.

Многочисленными исследованиями установлено, что уменьшение содержания протеина в рационе жвачных приводит к снижению их продуктивности, а избыток ведет к увеличению потерь азота из организма. В связи с этим является актуальным всестороннее изучение вопросов белкового питания животных.

Для выяснения влияния разного уровня жира в рационе овец на эффективность использования азота корма и хозяйственно-полезные качества овец было изучено переваривание белков в преджелудках и в кишечнике у гиссарских и киргизских тонкорунных пород овец.

Результаты исследований показывают, что добавление в рацион киргизских тонкорунных и гиссарских мясосальных овец кормового животного жира до общего уровня 5% и 7% сопровождается линейным увеличением живой массы и среднесуточного прироста, а также существенно улучшаются физико-химические свойства шерсти.

P. 181

**EFFICIENCY OF USE OF NITROGEN SUBSTANCES IN FEEDS DEPENDING ON THE DIFFERENT LEVEL OF FEED FAT IN THE SHEEP DIET**

Doctor of Biological Sciences **U.SH. DZURAEVA**  
(Dushanbe, Institute of Animal Sciences, Tajikistan Academy of Agricultural Sciences TAAS,  
e-mail: dzuraeva\_59@mail.ru)  
734032, Tajikistan, Dushanbe, Giprozemgorodok, 17  
Doctor of Agricultural Sciences **A.KH. KHAYITOV**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: khaitov47@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: nitrogen balance, body weight, daily gain, natural and true wool length, breed*

Studies in recent years have convincingly shown that the decision of questions of rational protein nutrition of ruminants is impossible without sufficient knowledge of the processes of disintegration of feed protein and microbial synthesis of protein in the rumen. Microbial protein and not imploded in the rumen feed protein after digestion in abomasum and intestines are sources of amino acid needs covering for the animal. Consequently, the main task when you are using the new technology for ruminants feeding is to create conditions to ensure maximum synthesis and admission to the intestine of microorganisms protein and increase of protein digestibility and absorption of amino acids.

Numerous studies found that protein reducing in the diet of ruminants leads to a decrease in their productivity but its excess leads to an increase in nitrogen lost from the body. In this connection the comprehensive study of protein feed issues is relevant.

To determine the effect of different levels of fat in the diet of sheep on nitrogen efficiency use of fodder and economically useful sheep qualities we studied proteins digesting in the predneoporusis and in the intestines among Gissar and Kyrgyz fine-fleece sheep breeds.

The results of the research show that the addition to the diet ration of fodder animal fat up to the general level of 5% and 7% of Kyrgyz fine-fleeced and Gissar flesh-sheep is accompanied by a linear increase in the live weight and average daily growth, and the physicochemical properties of the wool are significantly improved.

C. 187

**МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КУРИНЫХ ЯИЦ КРОССА «РОДОНИТ»**

Кандидат биологических наук **С.Ю. ХАРЛАП**  
(ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»,  
e-mail: proffuniver@yandex.ru)  
Кандидат биологических наук **О.В. ЧЕПУШТАНОВА**  
(ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»,  
e-mail: chepushtanova-ov@list.ru)  
620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42  
Кандидат ветеринарных наук **И.В. СУЯЗОВА**  
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: iv.suyazova@mail.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

*Ключевые слова: птицеводство, кросс «Родонит», яйцо, инкубация, оценка*

В последние годы селекционная работа в птицеводстве была направлена на создание высокопродуктивных кроссов, повышение массы яиц, что привело к изменению соотношения составных частей яйца, а селекция на повышение конверсии корма привела не только к снижению

пищевой ценности яиц, но и к изменению среды для развития эмбрионов. В связи с этим проблема повышения качества яиц приобрела еще большую актуальность, и сегодня практическая селекция на повышение качества инкубационного яйца остается одним из наиболее важных аспектов племенной работы с птицей. Назрела острая необходимость разработки оригинальных биотехнологических, морфометрических приемов оценки и отбора яиц от кур отечественной селекции, обладающих жизнеспособностью, хорошим качеством инкубационного яйца и устойчивым развитием эмбриона, для целей отечественной биопромышленности. В результате проведенных исследований было установлено, что от кур кросса «Родонит» получают инкубационное яйцо, отвечающее требованиям. Установлены наиболее высокие коэффициенты изменчивости по содержанию скорлупы и желтка. Коэффициенты изменчивости массы белка колебались в зависимости от массы яйца от 5,23 до 7,48, причем они снижались с маленькой массы до массы яйца 70 г, а затем повышались практически до первоначального значения. То же самое происходит и с коэффициентами изменчивости по другим показателям. Из этого можно сделать вывод о том, что показатели массы яйца и его составляющих имеют большее разнообразие у кур-несушек, которые несут яйцо с массой менее 55 г и более 71 г. Кроме того, форма яйца, его масса и морфометрические показатели, а именно масса белка и желтка, их соотношение оказывают влияние на оплодотворяемость яйца и могут служить показателями при отборе яиц для инкубации.

P. 187

#### **MORPHOMETRIC ASSESSMENT OF THE CROSS RODONIT CHICKEN EGGS**

Candidate of Biological Sciences **S.Yu. HARLAP**

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

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)  
620075, Ekaterinburg, Russia, st. K. Libknekhta, 42

Candidate of Veterinary Sciences **I.V. SUYAZOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: iv.suyazova@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: aviculture, cross Rodonit, egg, incubation, evaluation*

In recent years, breeding in aviculture was aimed at creating highly productive crosses, increasing the mass of eggs, which led to a change in the ratio of the components of the egg, and breeding to increase the conversion of feed led not only to a decrease in the nutritional value of eggs, but also to change the environment for the development of embryos. In this regard, the problem of improving the quality of eggs of greater relevance, and today a practical selection for increasing the quality of hatching eggs is one of the most important aspects of breeding work with poultry. There is an urgent need to develop original biotechnological, morphometric methods of evaluation and selection of eggs from domestic chickens with viability, good quality of hatching eggs and the sustainable development of the embryo for the purposes of the national biological industry. As a result of the conducted research it was established that «Rodonit» cross chickens produce an incubation egg that meets the requirements. The highest coefficients of variability in shell and yolk content were determined. Coefficients of variation of the mass of the protein was varied depending on the mass of the eggs of 5.23 to 7.48, and they were down with a little weight to egg weight 70 g, and then increased almost to its initial value. The same thing happens with the coefficients of variability for other indicators. Thereof, we can conclude that the mass of the egg and its components have a greater variety of laying hens, which bear an egg weighing less than 55 g and more than 71 g. In addition, the shape of the egg, its weight and morphometric parameters, namely the mass of protein and yolk and their ratio have an impact on the fertility of the egg and can serve as indicators for the selection of eggs for incubation.

С. 192

**ОЦЕНКА ПЛОТНОСТИ БЕЛКА И ЖЕЛТКА КУРИНЫХ ЯИЦ  
БЕЗ ИХ ВСКРЫТИЯ**Доктор сельскохозяйственных наук **П.П. ЦАРЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: spbgau1965@mail.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **Л.Т. ВАСИЛЬЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ludamila51@mail.ru)

Аспирант **И.О. БУЛАВЕНКО**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: alokasia79@yandex.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2*Ключевые слова: порода кур, плотность яйца без скорлупы, способы оценки*

На яйцах четырех редких пород кур генофонда ВНИИГРЖ (Ленинградская ситцевая, Пушкинская, Павловская, Юрловская) изучена изменчивость основных показателей их качества, в том числе плотности яйца целого и без скорлупы. Доказана возможность определить суммарную плотность белка и желтка, не вскрывая яйца. Испытано два способа оценки этого показателя: по плотности фракций яйца со скорлупой (ППФ) и по плотности целого яйца с учетом упругой деформации скорлупы. Для применения второго способа разработана таблица соответствия плотности яйца упругой деформации скорлупы. Яйца, имеющие плотность выше нормы, имеют повышенную плотность белка и желтка, и наоборот. Оба способа приемлемы для отбора и селекции кур на повышение питательной ценности яиц или для контроля кормления. Установлено, что по мере увеличения ППФ с 12° до 23°, суммарная гидроплотность белка и желтка возрастает по Пушкинской породе – с 34,7 до 37,2 мг/см<sup>3</sup> (на 7,5%), по Юрловской – 33,2 до 37,5 мг/см<sup>3</sup> (на 12,6%). При этом почти параллельно растет и плотность желтка.

Доказано, что несоответствие упругой деформации плотности яйца происходит за счет повышенной суммарной плотности белка и желтка. По трем породам это повышение колебалось от 4,7 до 7,9%. Низкая гидроплотность содержимого яйца отмечена у воссозданной павловской породы кур.

Оба метода оценки плотности белка и желтка могут быть использованы в селекции кур для повышения пищевых и инкубационных качеств яиц. Совершенствование этих методов будет продолжено.

Р. 192

**ESTIMATION OF ALBUMEN AND YOLK DENSITY OF CHICKEN EGGS WITHOUT OPENING**Doctor of Agricultural Sciences **P.P. TSARENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: spbgau1965@mail.ru)

Candidate of Agricultural Sciences **L.T. VASILYEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: ludamila51@mail.ru)

Postgraduate Student **I.O. BULAVENKO**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: alokasia79@yandex.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: chicken breed, the density of the egg without the shell, the means of evaluation*

On the eggs of four rare chicken breeds of VNIIGRZH gene pool (Leningradskaya Sittsevaya, Pushkinskaya, Pavlovskaya, Yurlovskaya) was studied the variability of the basic indicators of quality, including the whole egg density without the shell. The possibility to determine the total protein and yolk density without opening eggs is proved. Two methods of estimating this indicator have been tested: by the density of egg shell fractions (IDF) and by the density of the whole egg, taking into account the elastic deformation of the shell. For application of the second method the table of egg density correspondence to elastic shell deformation was developed. Eggs, having a density higher than normal own a higher density of protein and the yolk and vice versa. Both methods are acceptable for selection and breeding of chickens to increase the nutritional value of eggs or to control feeding. It was found that as the IDF increases from 12<sup>0</sup> to 23<sup>0</sup>, the total hydro – density of protein and yolk increases: Pushkinskaya breed from 34.7 to 37.2 mg/cm<sup>3</sup> (on 7.5%), Yurlovskaya-33.2 to 37.5 mg/cm<sup>3</sup> (on 12.6%). Wherein in parallel grows the yolk density.

It is proved that the discrepancy between the elastic deformation of the egg density occurs due to the increased total protein and yolk density. For three breeds this increase ranged from 4.7% to 7.9%. Low hydraulic density of the egg contents was noted in the recreated Pavlovskaya breed of hens.

Both methods of estimation of protein and yolk density can be used in chicken breeding to improve food and hatching qualities of eggs. The improvement of these methods will be continued.

C. 197

## **ЭФФЕКТИВНАЯ ДЕЛОВАЯ КОММУНИКАЦИЯ КАК РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ**

Доктор экономических наук **Н.П. ИЛЬИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ilnik10@hotmail.com)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

*Ключевые слова: когнитивные особенности, режим с обострением, транзитивность*

Целью исследования является разработка предложений по организации эффективных деловых коммуникаций с учетом результатов, полученных в рамках теории поведенческой экономики. На первых этапах своего становления экономическая теория в большей степени базировалась на психологических аспектах принятия хозяйственных решений. На следующем этапе развития экономического знания в рамках неоклассической экономической теории возобладала своеобразная механистическая точка зрения. На рубеже XIX и XX веков на новой волне развития экономического знания осуществился возврат к исходным идейным позициям, но на совершенно другом научном фундаменте. Как часть экономического знания, поведенческая экономика занимается исследованием эмоциональных, когнитивных и социальных аспектов, оказывающих воздействие на принятие тех или иных экономических решений.

В рамках поведенческой экономики была разработана теория ограниченной рациональности, рассматривающая в качестве цели выбора не максимизацию полезности, а достижение определенного морального удовлетворения. В контексте теории ограниченной рациональности рассмотрим разработку эффективной коммуникации для достижения определенной цели процедуры убеждения. Сценарий убеждающей коммуникации должен базироваться на когнитивных особенностях представителей различных целевых групп потребителей. Необходимо также принимать во внимание возможность не транзитивности принимаемых экономических решений индивидом.

Режим с обострением будем рассматривать в качестве модели процесса принятия покупательского решения индивидом. Как обострение процесса выбора трактуем принятие конкретного покупательского решения потребителем. В процессе построения модели принятия потребительского решения предлагаем провести формирование своеобразного «вектора принятия решения». «Вектор принятия решения» представляет собой сумму проекций различных характеристик определенного товара или услуги на шкалу ценностей индивида. Таким образом, эффективная деловая коммуникация

должна не только обеспечивать рациональный выбор потребителем товара или услуги, но и предложить ему виртуальную составляющую в виде эмоционального удовлетворения.

P. 197

### **EFFECTIVE BUSINESS COMMUNICATION AS IMPLEMENTATION OF IDEAS OF BEHAVIORAL ECONOMY**

Doctor of Economic Sciences **N. P. ILIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: ilnik10@hotmail.com)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: cognitive features, the regime with exacerbation, transitivity*

The purpose of the study is to develop proposals for the organization of effective business communications, taking into account the results, within the framework of the theory of behavioral economics. At the first stages of its development, economic theory was largely based on psychological decisions to make economic decisions. At the next stage of the development of the knowledge economy, a kind of mechanistic point of view prevailed within neoclassical economic theory. At the turn of the nineteenth and twentieth centuries, on a new wave of economic potential development, the return to the initial ideological positions was made, but on a completely different scientific basis. As part of economic knowledge, the behavioral economy is engaged in the study of emotional, cognitive and social aspects that affect the adoption of certain economic decisions.

Within the framework of the behavioral economy, a theory of limited rationality was developed, which seeks not to maximize the utility, but to achieve a certain moral satisfaction. In the context of the theory of bounded rationality, let us consider the development of a strategy for achieving certain goals. The scenario of persuasive communication should be based on the cognitive characteristics of representatives of different target groups of consumers. It is also necessary to take into account the possibility of unsecured economic decisions by the individual.

The regime with exacerbation will be considered as a model of the process of making purchasing decisions by an individual. As an exacerbation of the selection process, we treat the adoption of a specific consumer decision by the consumer. In the process of building decision-making models we offer to conduct the formation of a kind of "decision-making vector". "Decision vector" is the sum of the projections of various characteristics of a particular product or services on the scale of values of an individual. Thus, effective business communication should not only ensure rational choice of a consumer of goods or services, but also offer it a virtual component in the form of emotional satisfaction.

C. 202

### **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ КОНТРОЛЛИНГА**

Кандидат экономических наук **Д.В. ЭЛЬЯШЕВ**

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

*Ключевые слова: контроллинг, неосистемный подход, теория тетрад*

В условиях современного динамично развивающегося мира, массового внедрения информатизации и цифровых технологий во всех областях человеческой деятельности и, в частности, в экономике и управлении народным хозяйством, одним из важнейших факторов обеспечения конкурентоспособности является способность управленческих структур выстраивать системы учёта,

планирования и контроля. Среди специальных методов управления, позволяющих реализовать решение данных задач, в настоящее время выделяется специфическая деятельность, получившая название контроллинга. В статье рассматриваются основные направления, в рамках которых отечественными и зарубежными авторами осуществляется изучение контроллинга, а также на основе научного опыта, нашедшего отражение в трудах зарубежных и отечественных ученых с точки зрения различных подходов к изучению экономических явлений, определяется наиболее эффективный в методическом плане подход к изучению контроллинга. Рассматриваются проблемные вопросы изучения контроллинга, связанные с местом контроллинга в системе управления хозяйствующих субъектов, выбором подхода европейского или американского к определению сущности контроллинга, определением так называемых границ контроллинга, составом задач и функций контроллинга. Рассматриваются вопросы об основах структурирования системы контроллинга, различных составляющих определения понятия контроллинга с точки зрения его философии, функционального назначения, организации и контроллинга как области научного знания. Вопросы методологии изучения контроллинга раскрываются с позиций неоклассической, институциональной, эволюционной и системной теорий в экономике. Делается вывод о преимуществах неосистемного подхода в рамках системной теории, а методологию изучения контроллинга предлагается рассматривать с точки зрения его среды, процессов, объектов и проектов в рамках теории тетрад.

P. 202

#### **THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO CONTROLLING LEARNING**

Candidate of Economic Sciences **D.V. ELYASHEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: smee@list.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: controlling, non-systemic approach, theory of tetrads*

In the conditions of modern dynamically developing world, mass introduction of information and digital technologies in all areas of human activity and, in particular, in economy and management of the national economy, one of the most important factors of ensuring competitiveness is the ability of management structures to build accounting, planning and control systems. Among the special management methods that make it possible to implement the solution of these problems, at the present time, specific activities are identified, called controlling. The article examines the main directions in which domestic and foreign authors study controlling, and also on the basis of scientific experience reflected in the works of foreign and domestic scientists in terms of various approaches to the study of economic phenomena, the most effective methodological approach to studying controlling. The author examines the problematic issues of studying controlling, connected with the place of controlling in the management system of economic entities, the choice of the European or American approach to determining the essence of controlling, the definition of the so-called control boundaries, the composition of tasks and controlling functions. Questions are considered about the main issues of structuring the controlling system, the various components of the definition of the controlling concept in terms of its philosophy, functional purpose, organization and controlling as a field of scientific knowledge. The questions of the methodology of controlling studying are revealed from the standpoint of neoclassical, institutional, evolutionary and systemic theories in economics. The conclusion is made about the advantages of a non-systematic approach within the framework of the system theory, and the methodology for studying controlling is proposed to be considered from the point of view of its environment, processes, objects and projects within the tetrad theory.

С. 207

**РОЛЬ РЕГИОНАЛЬНЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ СТРУКТУР  
В УПРАВЛЕНИИ АПК**Кандидат экономических наук **П.А. КОНЕВ**

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

Аспирант **Н.Н. МОНОГАРОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,  
e-mail : nikolaymonogarov@gmail.com)  
191023, Россия, Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 25

*Ключевые слова: системы управления, аграрное производство, конкурентоспособность, кадровое обеспечение*

В статье проводится анализ направлений совершенствования и синхронизации механизмов управления, концепции, принципов управления кадрами применительно к предприятиям агропромышленного комплекса, совершенствования подготовки кадров для сферы аграрного производства, анализируются условия гармоничного взаимодействия предприятия с внутренней и внешней средой.

Цель исследования состоит в анализе направлений развития организационных структур в современном агропромышленном комплексе и поиске направлений корректировки функций органов управления для обеспечения повышения эффективности систем управления региональным агропромышленным комплексом на основе внедрения прогрессивных организационных решений, учитывающих следующие факторы: развитие специализации, межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции; внедрение современной техники и технологии в производство и управление; совершенствование форм и методов экономических отношений, развитие связей предприятий сельского хозяйства с перерабатывающими, заготовительными, обслуживающими и другими предприятиями и организациями, в том числе зарубежными.

Проведенные исследования позволяют констатировать следующее: в целом цели, функции, структуры, методы и процесс управления, информационная база, техническое, кадровое, финансовое, правовое и научное обеспечение систем управления АПК страны, а также стиль и методы работы специалистов органов управления во многом не соответствуют современным требованиям. Поскольку рыночный механизм не может рассматриваться как полностью идеальная форма, государство использует обширный арсенал средств административного и правового, прямого и косвенного экономического регулирования.

Поэтому одним из основных направлений развития структуры управления является рациональная централизация и децентрализация функций управления, которые предполагают распределение полномочий, прав и ответственности между органами управления, подразделениями аппарата управления агропромышленным комплексом.

В целях повышения оперативности управления и экономичности аппарата регионального и районных (муниципальных) структур АПК возможна централизация ряда работ по управленческим и производственно-хозяйственным функциям. Например, должны быть централизованы работы на уровне региона по управлению внешнеэкономической деятельностью и научно-техническим прогрессом, инвестиционной деятельностью, по внедрению передового опыта, по подготовке кадров.

P. 207

**THE ROLE OF REGIONAL AND MUNICIPAL STRUCTURES  
IN THE MANAGEMENT AIC**Candidate of Economic Sciences **P.A. KONEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: ekonom.luga@yandex.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

Postgraduate Student **N.N. MONOGAROV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State University of Economics», e-mail: nikolaymonogarov@gmail.com)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Sadovaya ul., 25

*Keywords: management systems, agricultural production, competitiveness, staffing*

In the article the analysis of areas of improvement and synchronization management concepts principles of personnel management as applied to agricultural enterprises, improvement of personnel training for the sphere of agricultural production conditions and the balanced interaction of the enterprise with internal and external environment is conducted.

The purpose of the study is to analyze trends of organizational structures in the modern agro-industrial complex and the search for the directions of government functions adjusting to enhance the system of management of regional agro-industrial complex through the implementation of progressive organizational decisions, taking into account the following factors: the development of specialization, inter-farm cooperation and agro-industrial integration; introduction of modern machinery and technology in production and management; improvement of forms and methods of economic relations, development of relations of the enterprises of agriculture, processing, procurement, service providers, and other companies and organizations, including foreign ones.

The conducted research allows to verify the following: in general, objectives, functions, structures, methods and process management, information base, technical, personnel, financial, legal and scientific support systems of management of agriculture of the country, as well as the style and methods of work of specialists of management bodies largely do not meet modern requirements. Since the market mechanism cannot be considered as fully ideal form, the state uses a vast arsenal of means of administrative and legal, direct and indirect economic regulation.

Therefore, one of the main directions of development of the governance structure is the rational centralization or decentralization of management functions, which involve the distribution of powers, rights and responsibilities between the management bodies, subdivisions of the management of agro-industrial complex.

In order to improve the efficiency of management and efficiency of the regional and district (municipal) structures of AIC it is possible centralization of some management and production and business functions. For example, at the level of the region for the management of foreign economic activity and scientific and technological progress, best practices, training, and investment activities should be centralized.

C. 213

**ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ МАЛОГО АГРОБИЗНЕСА  
В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**Соискатель **А.З. УЛИМБАШЕВ**

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

*Ключевые слова: государственное регулирование и поддержка, малый бизнес, сельское хозяйство, Ленинградская область*

В статье проводится анализ системы государственного регулирования малого агробизнеса Ленинградской области. Выявляются направления и формы поддержки малого агробизнеса региона, исследуется структура фонда поддержки субъектов малого бизнеса в сельском хозяйстве Ленинградской области. Основными элементами системы государственного регулирования и поддержки малого агробизнеса в Ленинградской области являются федеральная и региональная программы развития сельского хозяйства. Приводятся основные подпрограммы и формы поддержки малого агробизнеса в регионе. Установлено, что основная нагрузка в формировании фонда поддержки малого агробизнеса в регионе приходится на областной бюджет, а ресурсное обеспечение подпрограммы развития малых форм хозяйствования на селе за последние 5 лет колеблется на уровне 70% от планируемых значений финансирования направления. Основной формой поддержки субъектов малого агробизнеса региона является предоставление грантов на развитие семейных ферм и начинающим фермерам (74,3% от всего фонда – поддержка малых форм хозяйствования). За период с 2015 по 2017 гг. между Комитетом по АПК и малыми формами хозяйствования (КФХ, ИП, ЛПХ) региона заключено 888 соглашений на предоставление государственной поддержки по всем направлениям, в том числе 129 соглашений на предоставление грантов. По итогам 2016 года, исходя из количества заключённых соглашений, охват государственной поддержкой субъектов малого агробизнеса (КФХ, ИП, ЛПХ) региона составил 23%. В финансировании системы государственного регулирования и поддержки малого агробизнеса региона наметилось снижение фонда поддержки, что определяет необходимость поиска более эффективных механизмов регулирования малого бизнеса в сельском хозяйстве.

P. 213

## **FEATURES OF STATE REGULATION OF SMALL AGRIBUSINESS IN THE LENINGRAD REGION**

**Applicant A.Z. ULIMBASHEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: ulimbashhev\_a@inbox.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: state regulation and support, small business, agriculture, Leningrad Region*

The article analyzes the system of state regulation of small agribusiness in the Leningrad Region. The directions and forms of support for small agribusiness in the region are revealed, and the structure of the support fund for small businesses in the Leningrad region is being studied. The main elements of the system of state regulation and support of small agribusiness in the Leningrad region are the federal and regional programs for the development of agriculture. The main subroutines and forms of support for small agribusiness in the region are given. It has been established that the main burden in the formation of the fund for supporting small agribusiness in the region falls on the regional budget, while the resource support for the subprogramme for the development of small forms of management in rural areas over the past five years fluctuates at the level of 70% of the planned funding for the direction. The main form of support for small agribusiness entities in the region is the provision of grants for the development of family farms and start-up farmers (74.3% of the total support for small forms of management). During the period from 2015 to 2017, between the Committee on AIC and small forms of management (PF, IP, LPH) of the region 888 agreements were signed for the provision of state support, in all directions, including 129 grants. Based on the results of 2016, based on the number of agreements concluded, the coverage of state support for small agribusiness entities (PFH, IP, LPH) in the region was 23%. In financing the system of state regulation and support for small agribusiness in the region, the support fund has decreased, which determines the need to search for more effective mechanisms for small businesses regulating in agriculture.

С. 220

**СИСТЕМА МЕР ФИНАНСОВОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**Доктор экономических наук **Н.Т. ИСРАФИЛОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: nti2009@yandex.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова: несостоятельность, банкротство, законы РФ, бизнес, хозяйства-должники*

В настоящее время аграрные компании столкнулись с проблемой избыточной финансовой несостоятельности (банкротством), возникшей в большей степени за счёт процессов трансформации, протекание которых почти не зависит ни от собственников аграрных предприятий, ни от эффективности их менеджмента. Для решения задач, связанных с переходом экономического сектора, производящего сельскохозяйственную продукцию, к устойчивому росту, требуется сформировать и реализовать систему мер по элиминированию причин, вследствие которых у большинства аграрных предприятий сформировалась несостоятельность в плане исполнения собственных обязательств. Решение задачи, упомянутой выше, невозможно без реализации как минимум совокупности мер, каждая из которых позволит в той или иной степени уменьшить несостоятельность российских сельскохозяйственных предприятий. Система мер воздействия на отрасль экономики, ответственную за производство сельскохозяйственных товаров, должна как вывести эффективность производства на принципиально новый уровень, так и позволить аграрным компаниям снизить свои убытки.

Раскрыты содержание и особенности развития института несостоятельности в переходной экономике нашей страны, сделаны конкретные предложения, изложенные в статье, по использованию механизма банкротства в снижении уровня несостоятельности в аграрном сегменте Российской Федерации. Все мероприятия, которые перечислены, описаны и обоснованы, помогут трансформировать институт несостоятельности в государственную программу, помогающую финансово оздоровить компании-должники аграрного сектора российской экономики. Эта задача в настоящий момент имеет большую актуальность, поскольку финансовая неплатёжеспособность компаний рассматриваемой отрасли народнохозяйственного комплекса нашей страны на сегодняшний день приобретает масштабы, из-за которых сценарий аграрной катастрофы России становится вполне реальным.

Р. 220

**COMPLEX OF FINANCIAL REHABILITATION MEASURES  
FOR AGRICULTURAL ENTERPRISES**Doctor of Economic Sciences **N.T. ISRAFILOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: nti2009@yandex.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: insolvency, bankruptcy, laws of the Russian Federation, business, debtor economies*

Currently, agricultural companies have faced the problem of excessive financial insolvency (bankruptcy), which arose largely due to the transformation processes, the flow of which almost does not depend on the owners of agricultural enterprises, not on the effectiveness of their management. To solve the problems associated with the transition of the economic sector that produces agricultural products to sustainable growth, it is required to formulate and implement a system of measures to eliminate the causes, as a result of which most agrarian enterprises have failed to fulfill their obligations. The solution of the problem mentioned above is impossible without the implementation of at least a set of measures, each of which will allow, in varying degrees, to reduce the inconsistency of Russian agricultural enterprises. The

system of measures of influence on the economic sector responsible for the production of agricultural products should both bring the efficiency of production to a fundamentally new level and allow agrarian companies to reduce their losses.

The content and peculiarities of the development of the insolvency institute in the transitional economy of our country are disclosed, specific proposals are set forth in the article on the use of the bankruptcy mechanism in reducing the level of insolvency in the agricultural segment of the Russian Federation. All the activities that will be listed, described and justified below, will help transform the insolvency institution into a state program that helps financially improve debtor companies of the agrarian sector of the Russian economy. This task at the moment is of great urgency, since the financial insolvency of the companies in the sector of the national economic complex of our country under consideration is now acquiring a scale, because of which the scenario of Russia's agrarian catastrophe is becoming quite real.

C. 225

### **УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ОТДЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ МЕЖДУНАРОДНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ**

Аспирант **К.И. ПОЛИКАРПОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», e-mail: polikarpovk@bk.ru)  
191023, Россия, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21

*Ключевые слова: нестабильность внешней среды, промышленность, управление предприятием*

В статье проведена оценка состояния предприятий агропромышленного комплекса и пищевой промышленности. Исследовано изменение цен на продукцию рассматриваемых отраслей экономики за ряд лет, а также отношение общества к инфляции, качеству жизни в целом, в т.ч. господствующей международной напряженности. Определена динамика участия иностранного капитала в уставном капитале российских сельскохозяйственных предприятий, а также динамика сделок слияний и поглощений в отрасли. По результатам проведенного анализа установлено, что в сфере агропромышленного комплекса распространена межхозяйственная интеграция в виде формирования дочерних и зависимых обществ. Наблюдается увеличение иностранных инвестиций в отрасль после введения списка эмбарго, а также экономических санкций иностранных государств в отношении Российской Федерации. В условиях реализации мероприятий, направленных на замещение импорта, а также в связи с действием указанных международных экономических ограничений наблюдается повышение интереса к осуществлению сделок реорганизации бизнеса в форме слияний и поглощений. Проведенное исследование основывается на данных официальной статистики и Всероссийского центра исследования общественного мнения, консалтинговой фирмы KPMG и других источников. Проведен ретроспективный анализ динамики внешнеторгового оборота Российской Федерации в целом и в части сельскохозяйственной продукции. Наблюдается увеличение доли сельскохозяйственной продукции в структуре экспорта, её незначительное изменение в структуре импорта. По результатам проведенного исследования обозначены основные проблемы развития рассматриваемых отраслей, среди которых: низкий уровень оплаты труда, недостаточная инновационная активность субъектов хозяйствования, сокращение количества рабочих мест на предприятиях агропромышленного комплекса и пищевой промышленности.

P. 225

### **MANAGEMENT OF ENTERPRISES OF CERTAIN INDUSTRIES IN THE CONTEXT OF INTERNATIONAL INSTABILITY**

Postgraduate Student **K.I. POLIKARPOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Economics University», e-mail: polikarpovk@bk.ru)  
191023, Russia, St. Petersburg, Sadovaya st., 21

*Keywords: instability of the external environment, industry, enterprise management*

The article assesses the state of the enterprises of the agro-industrial complex and the food industry. The change in prices for products of the sectors under review over a number of years has been investigated, as well as the attitude of society to inflation, the quality of life in general, prevailing international tension. Dynamics of participation of foreign capital in the authorized capital of Russian agricultural enterprises, as well as dynamics of mergers and acquisitions in the industry, was determined. Based on the results of the analysis, it was established that inter-farm integration in the form of forming subsidiaries and dependent companies is common in the sphere of the agro-industrial complex. There is an increase in foreign investment in the industry after the introduction of the list of embargoes, as well as economic sanctions of foreign states against the Russian Federation. In the context of implementing measures aimed at substituting imports, as well as the actions of these international economic restrictions, there is an increase in interest in the implementation of business reorganization transactions in the form of mergers and acquisitions. The study is based on official statistics, as well as data from the All-Russian Public Opinion Research Center, consulting firm KPMG and other sources. A retrospective analysis of the dynamics of the foreign trade turnover of the Russian Federation as a whole, as well as part of agricultural production, was conducted. There is an increase in the share of agricultural products in the structure of exports, its insignificant change in the structure of imports. Based on the results of the study, the main problems of the development of the sectors under consideration are identified, among them: a low level of labor remuneration, insufficient innovative activity of business entities, and a reduction in the number of jobs at enterprises of the agro-industrial complex and the food industry.

C. 231

## **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ КООПЕРАЦИЯ И ЕЁ СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ В РОССИИ**

Доктор экономических наук **П.М. ЛУКИЧЁВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: loukitchev20@mail.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

*Ключевые слова: кооперация, кооперативная интеграция, социальный капитал, государственное регулирование, сельскохозяйственные кооперативы России*

В статье анализируется социальная составляющая кооперации, раскрывается её роль в современной экономике. Обосновывается положение о возникновении кооперации как ответной реакции на «провалы рынка» и роли кооперативной интеграции. Рассматривается эволюция отношений между фермерскими кооперативами и государством в США. В статье раскрывается взаимосвязь социального капитала и кооперации. Социальный капитал рассматривается как неиспользуемый фактор прогресса кооперативов в современной России. Анализируется роль проблемы «принципал – агент» для крупнейших зарубежных сельскохозяйственных кооперативов. Предлагаются возможности нишевого развития современных кооперативов. Автор доказывает недостатки государственного регулирования кооперации в России как на уровне законодательной власти, так и на уровне исполнительной власти. Раскрывается значение социальной роли кооперации для аграрного производства и для устойчивого развития сельских территорий. Автор раскрывает взаимосвязь глобализации и эволюции кооперации, даёт количественную характеристику деятельности крупнейших современных кооперативов. Доказывается принижённая роль кооперации в России как по сравнению с её дореволюционным прошлым, так и с современным зарубежным опытом. В статье анализируются негативные тенденции в развитии сельскохозяйственных кооперативов в современной России. Данные тенденции вызваны снижением социального капитала сельскохозяйственной кооперации в России. Автор предлагает пути выхода из кризисного состояния российской кооперации, показывает необходимость развития различных форм кооперативов.

P. 231

**AGRICULTURAL COOPERATION AND ITS SOCIAL ROLE IN RUSSIA**

Doctor of Economic Sciences **P.M. LUKICHEV**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: loukichev20@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: cooperation, cooperative integration, social capital, government regulation, agricultural cooperatives of Russia*

The author analyzes the social component of cooperation and reveals its role in the modern economy. It is justified the provision of the emergence of cooperation as a response to the "failures" of the market," and the role of cooperative integration. The article discusses the evolution of relations between farmers' cooperatives and state in the United States. The author reveals the relationship of social capital and cooperation. Social capital is viewed as an unused factor in the progress of cooperatives in modern Russia. The article analyzes the role of the "principal-agent" problem for the largest foreign agricultural cooperatives. The possibilities of niche development of modern cooperatives are offered. The shortcomings of state regulation of cooperation in Russia, both at the level of the legislative power and at the level of the executive power are proved. The significance of the social role of cooperation for agrarian production and for the sustainable development of rural territories is revealed. The interrelationship between globalization and the evolution of cooperation is offered and a quantitative description of largest modern cooperatives' activities is given. It is proved that the role of cooperation in Russia is downgraded both in comparison with its pre-revolutionary past and with contemporary foreign experience. The article analyzes negative trends in the development of agricultural cooperatives in modern Russia. These trends are caused by a decline in the social capital of agricultural cooperation in Russia. The author suggests ways out of the crisis state of Russian cooperation as well as shows the need for the development of various forms of cooperatives.

C. 236

**МОТИВАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ КООПЕРАЦИЯ**

Доктор экономических наук **О.П. ЧЕКМАРЕВ**  
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: admin@motivtrud.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова: мотивация, экономическая деятельность, сельскохозяйственная потребительская кооперация, государство, сельхозпроизводители*

Исследование посвящено проблеме мотивации экономической деятельности в области создания и функционирования сельскохозяйственной потребительской кооперации. В статье описываются идеальные условия формирования мотивации к кооперации с позиций органов государственного регулирования и сельхозпроизводителей. Рассматриваются стимулирующие и дестимулирующие факторы процессов кооперации. Далее анализируются реальные условия функционирования сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Раскрываются проблемы формирования положительной мотивации к процессам кооперации. С точки зрения органов регулирования вскрывается серия демотивирующих чиновников факторов, препятствующих формированию кооперативной системы на территориях, в основе которых лежит созданная в стране властная политическая и связанная с ней экономическая вертикаль управления. Рассматриваются вопросы зависимости принимаемых решений на уровне регионов и муниципалитетов от федерального центра, недостаточности свободы действий, ограниченной низкой финансовой обеспеченностью бюджетов. Выдвигается положение о том, что созданная в стране система

государственного регулирования не может быстро адаптироваться к изменяющимся условиям хозяйственной деятельности малых форм предпринимательства на селе.

Отмечается, что значимыми факторами, сдерживающими развитие кооперации на уровне сельхозпроизводителей, являются общая атмосфера недоверия к участникам экономических отношений и любым формам интеграции, связанный с этим страх потери контроля над собственностью, значительные финансовые ограничения и приоритет позиции выживания, а не развития.

Значительная часть статьи посвящена проблемам недостаточного уровня знаний, в частности, и компетенций в области кооперации в целом. Выдвигается положение о необходимости создания системы широкого кооперативного образования как на уровне органов государственного регулирования экономики, так и среди сельхозпроизводителей.

Статья заканчивается исследованием возможных эволюционных изменений в экономике, которые способны повлиять на усиление мотивации к кооперативному движению в России, раскрывается значение в данных процессах институтов горизонтальной интеграции (союзов, ассоциаций) сельхозпроизводителей. Отмечается, что в сложившихся условиях основой развития кооперации является, с одной стороны, возрастание понимания сельхозпроизводителями общности стоящих перед ними проблем, а с другой – проникновение идей и рост понимания пользы кооперативного движения на уровне федеральной власти.

P. 236

#### **MOTIVATION OF ECONOMIC ACTIVITY: AGRICULTURAL CONSUMER COOPERATION**

Doctor of Economic Sciences **O.P. CHEKMAREV**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: admin@motivtrud.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: motivation, economic activity, agricultural consumer cooperation, state, agricultural producers*

The study is devoted to the problem of motivation of economic activity in the field of creation and functioning of agricultural consumer cooperation. The article describes the ideal conditions for the formation of motivation for cooperation from the positions of state regulation bodies and agricultural producers. The stimulating and destimulating factors of cooperative processes are considered. Further, real conditions for the functioning of agricultural consumer cooperatives are analyzed. The problems are revealed in the formation of positive motivation for the processes of cooperation. From the point of view of the regulatory authorities, a series of demotivating officials are revealed that prevent the formation of a cooperative system in the territories, which are based on the political and economic management vertical structure created in the country. The issues of the dependence of the decisions made at the level of the regions and municipalities on the federal center, insufficiency of freedom of action, and limited low financial security of budgets are considered. A provision is advanced that the system of state regulation created in the country can not quickly adapt to the changing conditions of economic activity of small forms of entrepreneurship in the countryside.

It is noted that significant factors constraining cooperation development on the level of agricultural producers are: the general atmosphere of confidence lack among the participants of economic relations and any forms of integration, the associated with it fear of control loss over property, significant financial constraints and the priority of survival position, rather than development.

Much of the article is devoted to the problems of insufficient level of knowledge in particular and competences in the field of cooperation in general. A provision is being put forward on the need to create a system of broad co-operative education both at the level of state regulation bodies of the economy and among agricultural producers.

The article concludes with a study of possible evolutionary changes in the economy that can influence the strengthening of motivation for the cooperative movement in Russia, and the significance of these processes in the institutions of horizontal integration (unions, associations) of agricultural producers is revealed. It is noted that under the current conditions, the basis for the development of cooperation is, on the one hand, the growing awareness among farmers of the commonality of the problems facing them, and on

the other, the penetration of ideas and understanding of the benefits of the cooperative movement at the level of the federal government.

C. 242

**ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В КОНТЕКСТЕ КОРПОРАТИВНОЙ  
СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

Кандидат экономических наук, доцент **О.О. ЧУДИНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный аграрный университет», e-mail: shevo29@rambler.ru)  
660049, г. Красноярск, пр.Мира, д. 90

*Ключевые слова: корпоративная социальная ответственность, оценка, аграрный бизнес, сельское хозяйство, эффективность*

Отечественные бизнес-структуры, начавшие вставать на социально ответственную платформу развития, уже понимают для себя потенциальные выгоды цивилизованного бизнеса. Однако такие трансформации происходят преимущественно в сырьевой промышленности и менее всего в сельском хозяйстве. Можно предположить, что агропромышленный комплекс у нас и так имеет множество проблем и работу по изменениям в социальных структурах менеджмента не ведет. Однако это предположение, как показывает практика современного успешного российского агробизнеса, легко опровергнуть.

В статье представлена методика оценки эффективности аграрного бизнеса с учетом его социальной и экологической ответственности, а также взаимодействия с государством и местными жителями в рамках концепции корпоративной социальной ответственности.

В настоящее время, когда село ассоциируется с упадком и бесперспективностью, способом, который может решить известные проблемы аграриев, может оказаться реализация концепции корпоративной социальной ответственности и ее оценка. Главным преимуществом ее реализации может являться решение множества проблем не только одного выделенного сельхозпроизводителя, но и всех аграриев страны, причем преимущественно не за счет финансовых вливаний, а благодаря инновационным преобразованиям в менеджменте. При благоприятном развитии успешная реализация социально ответственных практик позволит приобрести отечественным агропроизводителям новый, современный опыт управления, который сможет принести не только экономические выгоды хозяйству, но также будет активно способствовать формированию престижа аграрного труда и развитию села в целом.

P. 242

**THE TOOLS FOR SOCIAL EFFECTIVENESS ASSESSING OF AGRIBUSINESS  
IN THE CONTEXT OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY**

Candidate of Economics Sciences **O.O. CHYUDINOV**

(FSBEI HE «Krasnoyarsk State Agrarian University», e-mail: shevo29@rambler.ru)  
660049, Krasnoyarsk, prospect of the World, 90

*Keywords: corporate social responsibility, assessment, agricultural business, agriculture, efficiency*

The domestic business structures, started to rise in the socially responsible development platform have already begun to realize the potential benefits for themselves of civilized business. However, these transformations take place mainly in the raw industry, but not in agriculture. It can be assumed that the agro-industrial complex has so many problems that the work on changes in the social structures management is

not provided. However, this assumption can be easily refuted in the context of successful modern Russian agribusiness.

The article is about methodology for effectiveness assessing of agricultural business, taking into account its social and ecological responsibility, as well as interaction with the state and local residents in the framework of the concept of corporate social responsibility.

At present, when the village is associated with decadence and hopelessness, the way that the well-known problems of farmers can be solved, may be the implementation of the concept of corporate social responsibility and its evaluation. The main advantage of its implementation can be the solution of many problems not only of one selected agricultural producer, but also of all farmers of the country, and not primarily at the expense of financial injections, but thanks to innovative transformations in management. Under favorable development, the successful implementation of socially responsible practices will enable domestic producers to acquire new, modern management experience that will not only bring economic benefits to the economy, but will also contribute actively to the formation of the prestige of agricultural labor and the development of the village as a whole.

C. 248

### **ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

Аспирант **Н.А. ТРУСОВА**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт экономики и организации сельского хозяйства»,  
e-mail: 79127462539@mail.ru)

196608, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Подбельского, д.7

*Ключевые слова: государственная поддержка, сельскохозяйственные организации, молочное скотоводство, переработка молока*

Статья посвящена анализу проблем развития собственной переработки молока на базе сельскохозяйственных организаций. Целью исследования выступал анализ факторов, влияющих на эффективность переработки молока в сельскохозяйственных организациях, специализирующихся на производстве и переработке молока в Ленинградской области, а также выявление резервов увеличения суммы прибыли. С помощью построенной корреляционно-регрессионной модели с использованием программного комплекса SPSS проанализированы следующие факторы: доля субсидий в выручке от реализации молока и молочных продуктов, производительность труда (трудоемкость), продуктивность коров, уровень товарности молока, среднегодовое поголовье коров в выбранной совокупности хозяйств, с учетом наличия поголовья коров свыше 400 гол., и их продуктивности свыше 7000 кг на корову при высоком уровне интенсивности производства.

Коэффициент уравнения регрессии, отражающий, на сколько единиц изменится результат при изменении фактора на 1 единицу, показывает, что наибольший прирост результата достигается для хозяйств в 2016 г. при увеличении доли субсидий в выручке от реализации молока и молочных продуктов на 1% и при увеличении уровня товарности на 1%. Множественный коэффициент корреляции модели  $R=0,77$  указывает на наличие высокой связи между рассматриваемыми признаками.

Анализ  $\beta$ -коэффициентов показал, что на прибыль от реализации молока и молочных продуктов с учетом субсидий в расчете на 1 корову в 2016 г. наибольшее влияние оказывает доля субсидий в выручке от реализации молока и молочных продуктов и продуктивность коров в хозяйстве.

На основе проведенных расчетов можно констатировать, что для развития молочного скотоводства как сырьевой базы для собственной переработки молока необходимо оптимальное использование поголовья коров и уровня их продуктивности. Переработка становится наиболее целесообразной, когда поголовье коров превышает 400 голов и продуктивность составляет более 7000 кг на корову, при обязательном субсидировании производства молока.

P. 248

**ASSESSMENT OF MILK PROCESSING EFFICIENCY FACTORS  
IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS**Postgraduate Student **N.A. TRUSOVA**

(Federal State Budget Scientific Institution «Northwest Research Institute Economy  
and Organization of Agriculture», e-mail: 79127462539@mail.ru)  
196608, Russia, St. Petersburg, Pushkin, w. Podbelskogo, 7

*Keywords: state support, agricultural organizations, dairy cattle, milk processing*

The article is devoted to the analysis of problems of development of own milk processing on the basis of the agricultural organizations. The aim of the study was to analyze the factors affecting the milk processing efficiency in agricultural organizations specializing in the production and processing of milk in the Leningrad region, as well as the identification of reserves to increase profits. The following factors were analyzed with the help of the built regression model using the SPSS software package: the share of subsidies in the proceeds from the sale of milk and dairy products, labor productivity (labor intensity), cow productivity, the level of marketability of milk, the average annual number of cows in the selected set of farms, taking into account the availability of, and their productivity is above 7000 kg per cow, with a high level of production intensity.

The regression equation coefficient reflecting how many units the result will be changed when the factor changes by 1 unit, shows that the greatest increase in the result is achieved for households in 2016 with an increase in the share of subsidies in sales of milk and dairy products by 1% and an increase in the level of marketability by 1%. The multiple correlation coefficient of the model  $R=0,77$  indicates a high correlation between the considered features.

The analysis of  $\beta$ -coefficients showed that profit from the sale of milk and dairy products taking into account subsidies per cow in 2016 is most influenced by subsidies share from the sale of milk and dairy products as well as cow productivity.

On the basis of the calculations it can be stated that for the development of dairy cattle breeding as a raw material base for its own milk processing it is necessary to use the optimal number of cows and the level of their productivity. Processing is most efficient when the number of cows exceeds 400 animals and the productivity is more than 7000 kg per cow, with the compulsory subsidization of milk production.

C. 253

**КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ  
В ОПОРНЫХ ЗОНАХ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ РФ**Кандидат сельскохозяйственных наук **И.К. ДУБОВИК**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный центр  
междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения»,  
e-mail: ivdubovik@yandex.ru)

Доктор ветеринарных наук **К.А. ЛАЙШЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный центр  
междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения»,  
e-mail: layshev@mail.ru)

196608, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, шоссе Подбельского, д.7

Доктор экономических наук **В.А. ТКАЧЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ths2005@mail.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова: Арктика, опорные зоны, интегрированные формирования, оленеводство*

Современное освоение российской Арктики основано на концепции «опорных зон развития», которые планируется формировать в рамках проекта новой Государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации до 2020 года и дальнейшую перспективу».

Для комплексного решения проблем продовольственного обеспечения коллективов, осуществляющих функционирование опорных зон развития, и проблем коренных малочисленных народов Севера в состав их инфраструктуры включаются интегрированные формирования по развитию коренных малочисленных народов Севера и традиционного природопользования.

Механизм реализации концепции создаваемого формирования предусматривает конкретную программу с указанием векторов целей и целевых функций всех исполнителей программы, отражающих способность достижения намеченных целей; базируется на прогнозировании и планировании и должен предусматривать оценку степени достижения заданных целей, измеряемых количественно и качественно, с возможными пределами их отклонений.

Финансовые расчеты осуществляются через единый «кредитно-расчетный центр» интегрированного формирования, действующий от имени участников интегрированного формирования. Полномочия центра оформляются в установленном законодательством порядке на основании поручений (доверенностей) участников интегрированного формирования.

Создание интегрированных формирований позволит комплексно решать проблемы продовольственного обеспечения коллективов, обеспечивающих функционирование опорных зон развития российской Арктики; научного, информационного, юридического и материально-технического обеспечения развития оленеводства, промыслового хозяйства и использования природных продовольственных ресурсов. В конечном итоге это будет способствовать не только решению региональных проблем продовольственного обеспечения, но и созданию благоприятных условий для жизни коренных малочисленных народов Севера, эффективному развитию традиционного природопользования и успешному решению общих задач опорных зон.

P. 253

## CONCEPTION OF CREATION OF INTEGRATED FORMATIONS IN THE BASIC SUPPORTING ZONES OF THE ARCTIC IN THE RUSSIAN FEDERATION

Candidate of Agricultural Sciences **I.K. DUBOVIK**

(FSBSI «North-West Centre of Interdisciplinary Researches of Problems of Food Maintenance»,  
e-mail: ivdubovik@yandex.ru)

Doctor of Veterinary Sciences **K.A. LAYSHEV**

(FSBSI «North-West Centre of Interdisciplinary Researches of Problems of Food Maintenance»,  
e-mail: layshev@mail.ru)

196608, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbelskogo sh., 7

Doctor of Economic Sciences **V.A. TKACHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: ths2005@mail.ru)

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: arctic, supporting zones, integrated formations, reindeer herding*

The current development of the Russian Arctic is based on the concept of "basic supporting zones", which are planned to be formed within the framework of the new state program of the Russian Federation "Socio-economic development of the Arctic zone of the Russian Federation until 2020 and further perspective"

Integrated solutions for the development of indigenous small-numbered peoples of the North and traditional nature management are included in the complex of their problems in order to solve the problems of food security for the personnel involved in basic supporting zones and the problems of indigenous small-numbered communities in the North.

The mechanism for implementing the concept of the organization to be established provides for a specific program indicating the vectors of goals and target functions of all program executors that reflect the ability to achieve the goals; it is based on forecasting and planning and should provide an assessment of the degree of achievement of the specified goals, measured quantitatively and qualitatively, with possible limits of their deviations.

Financial calculations are carried out through a unified "credit and accounting center" of the integrated organization, acting on behalf of the participants of the integrated organization. The powers of the Center are formalized in accordance with the procedure established by legislation on the basis of instructions (proxies) of the participants of the integrated organization.

The creation of integrated organizations will make it possible to solve the problems of food provision for the staff ensuring the functioning of the supporting zones for the development of the Russian Arctic; scientific, informational, legal and logistical support for the development of reindeer husbandry, fishing and the use of natural food resources. Ultimately, this will help to solve the regional problems not only of food security, but also the creation of favorable conditions for the life of the small indigenous peoples of the North, the effective development of traditional nature management, and the successful solution of the common tasks of the supporting zones.

C. 258

### **ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ОТДЕЛОЧНО-АНТИФРИКЦИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ШЕЕК КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ**

Доктор технических наук, профессор **В.Я. СКОВОРОДИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: v.y.skovorodin@gmail.com)

Соискатель **А.В. АНТИПОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: a.v.antipov@gmail.ru)

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

*Ключевые слова:* **отделочно-антифрикционная обработка, параметры силового воздействия, шероховатость поверхности**

Известны разные способы финишной обработки шеек коленчатых валов после механической обработки. Перспективным способом является отделочно-антифрикционная обработка, заключающаяся в поверхностном пластическом деформировании в среде геомодификаторов трения. Отделочно-антифрикционная обработка позволяет обеспечить необходимую микрогеометрию поверхности и придать антифрикционные свойства. Необходимые для этого условия обеспечиваются выглаживанием поверхности инструментом из материала высокой твёрдости, чаще всего алмазом. При подборе оптимального режима отделочно-антифрикционной обработки должны быть выполнены два критерия: обеспечена шероховатость поверхности не выше рекомендуемой в технических требованиях и получена антифрикционная плёнка на рабочей поверхности. Эти характеристики зависят от режима обработки. В настоящей статье рассматриваются исследования по подбору оптимальных режимов обработки для обеспечения необходимой шероховатости поверхности. Цель исследований – теоретическое обоснование, корректировка и уточнение режимов отделочно-антифрикционной обработки. В статье проведен теоретический анализ зависимости величины давления индентора от глубины обработки, который позволяет определить параметры силового воздействия в зависимости от механических свойств материала обрабатываемой детали и параметров шероховатости перед обработкой. В тексте статьи дано описание методики проведения экспериментов, используемого оборудования и материалов. Также приводится подробный теоретический расчет параметров отделочно-антифрикционной обработки. Результаты испытаний обработаны в программе STATISTICA. Сделаны выводы о влиянии параметров технологического процесса отделочно-антифрикционной обработки в среде геомодификаторов трения на качество обрабатываемой поверхности. Приведены значения параметров режима комбинированной отделочно-

антифрикционной обработки, при которых качество обрабатываемой поверхности будет соответствовать действующим требованиям к шероховатости шеек коленчатых валов.

P. 258

### **REASONS OF POWER IMPACT PARAMETERS WHEN FINISHING AND ANTIFRICTION TREATMENT OF THE CRANKSHAFT NECKS**

Doctor of Technical Sciences **V.YA. SKOVORODIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: v.y.skovorodin@gmail.com)

Postgraduate Student **A.V. ANTIPOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: a.v.antipov@gmail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

*Keywords: finishing-antifricition treatment, parameters of force action, surface roughness*

There are different ways of finishing the crankshaft necks after machining. A promising method is the finishing and antifricition treatment, which means the surface plastic deformation in the environment of friction geomodifiers. Finishing and antifricition treatment allows to provide the necessary microgeometry of the surface and to give antifricition properties. The necessary conditions are provided by smoothing the surface with a tool made of high hardness material, most often diamond. When selecting the optimal mode of finishing and antifricition treatment, two criteria must be met: the surface roughness is not higher than the recommended in the technical requirements and an anti-friction film on the working surface is obtained. These characteristics depend on the processing mode. This article discusses the study on the selection of optimal treatment modes to provide the necessary surface roughness. The purpose of research is theoretical reasoning, correction and specification of finishing and antifricition treatment modes. The article presents a theoretical analysis of the dependence of the indenter pressure on the depth of processing, which allows to determine the parameters of the force action depending on the mechanical properties of the material of the workpiece and the roughness parameters before processing. The article describes the methods of experiments, equipment and materials. Also, detailed theoretical calculation of the parameters of finishing and antifricition treatment is given. The test results are processed in the STATISTICA program. The conclusions are made about the influence of parameters of finishing process and anti-friction processing in the geomodifiers friction environment on the quality of the treated surface. The values of the parameters of the mode of combined finishing and antifricition treatment are given, under which the quality of the surface to be treated will correspond to the current requirements for the roughness of the crankshaft necks.

C. 266

### **ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ МАШИН ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПОЛОС**

Кандидат технических наук **С.Х. ГАЛЕЕВ**

(Федерально государственное бюджетное учреждение высшего образования  
«Поволжский государственный технологический университет», e-mail: GaleevSH@volgatech.net)

Аспирант **Р.Ш. МУРТАЗИН**

(Федерально государственное бюджетное учреждение высшего образования  
«Поволжский государственный технологический университет», e-mail: MurtazinRS@volgatech.net)

Доктор технических наук **Ю.Н. СИДЫГАНОВ**

(Федерально государственное бюджетное учреждение высшего образования  
«Поволжский государственный технологический университет», e-mail: Sidyganov@volgatech.net)  
424000, Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 3

*Ключевые слова: рабочие органы, противопожарная полоса, глубокорыхлитель, обработка почвы*

В работе выполнено обоснование конструктивных особенностей машин для прокладки противопожарных полос. При выборе конструкций рабочих органов и различных вариантов их компоновки на машине учтены агротехнические и лесоводственные требования к реализации производимых операций. Для качественного и энергоэффективного выполнения необходимых работ решающее значение имеет выбор рациональных режимов настройки элементов и узлов с учетом приведенных результатов предварительных лабораторных и экспериментальных исследований. Расположение и последовательность вступления рабочих органов в процесс обработки определяет качественный уровень выполнения операции. Анализ процесса взаимодействия элементов и составных частей чизельных и дисковых типов рабочих органов позволяет выбрать оптимальные технологические параметры их работы. Обоснование конструктивного размещения диска на кронштейне с опорным подшипниковым узлом позволяет определить диапазоны настройки угловых и кинематических параметров для качественного выполнения обработки. Аналитические исследования для определения необходимых конструктивных и геометрических параметров диска выполнены для схемы, использованной применительно к рассматриваемой конструкции дискового рабочего органа. Приведены результаты анализа процесса взаимодействия рабочих органов с обрабатываемой средой и вариант компоновки, а также результаты расчетов конструктивных параметров и режимов их работы. Использование результатов предварительных испытаний при выполнении операций по почвообработке с применением мобильной измерительной системы позволило определить режимы работы машины с наименьшими энергозатратами при обеспечении необходимых качественных показателей. Конструктивное исполнение машины позволяет выполнять при необходимости обработку площадей агропромышленных предприятий в течение всего сезона полевых работ.

P. 266

#### **REASONS OF DESIGN FEATURES OF MACHINES FOR FIRE-PROOF BANDS CONSTRUCTING**

Candidate of Technical Sciences **S.H. GALEEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Volga State University of Technology», e-mail: GaleevSH@volgatech.net)

Postgraduate Student **R.Sh. MURTAZIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Volga State University of Technology», e-mail: MurtazinRS@volgatech.net)

Doctor of Technical Sciences **Yu.N. SIDYGANOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Volga State University of Technology», e-mail: Sidyganov@volgatech.net)

424000, Russia, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, pl. Lenina, 3

*Keywords: the working bodies, firebreak band, deep soil loosener, tillage*

This paper presents the study of reasons of design features of machines for fire-proo bands constructing. When choosing the design of working bodies and various options for their mounting on the machine are taken into account the agrotechnical and foresters demands for the realization of the operations performed. For the qualitative and energy-efficient of necessary works request, the choice of rational regimes for adjusting elements and assemblies is of crucial importance, taking into account the results of preliminary laboratory and experimental studies. The disposition and sequence of entry of working bodies into the operational process determine the qualitative level of the operation. Analysis of elements interaction and components of the chisel and disk types of working bodies allow us to choose the optimal technological parameters of their operation. The reasons of disk design disposition on the bracket with holding bearing unit allows to determine the adjustment ranges for the angular and kinematic parameters for the qualitative processing. Analytical studies to determine the necessary structural and geometric parameters of the disk are performed for the scheme used in connection with the considered design of the disc working body. The

results of the analysis of interaction process between working bodies and the process medium and mounting option are given in the article, as well as the results of calculations of the design parameters and their operation modes. The use of the results of preliminary tests on the implementation of soil processing operations with the use of a mobile measuring system made it possible to determine the operating modes of the machine with the lowest energy costs while ensuring the necessary quality indicators. The design of the machine makes it possible, if necessary, to process the areas of agro-industrial enterprises during the entire season of field work.

C. 271

### **СИЛОВОЙ КЛЮЧ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМЫМ СИММЕТРИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ**

**Кандидат технических наук Д.Е. ДУЛЕПОВ**

(Государственное бюджетное учреждение высшего образования  
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»,  
e-mail: dulepov.86@mail.ru)

**Исследователь Ю.М. ДУЛЕПОВА**

(Государственное бюджетное учреждение высшего образования  
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»,  
e-mail: makjul92@mail.ru)

**Исследователь Т.Е. КОНДРАНЕНКОВА**

(Государственное бюджетное учреждение высшего образования  
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», e-mail: tat2192@mail.ru)  
606340, Россия, Нижегородская область, г. Княгинино, ул. Октябрьская, д 22А

*Ключевые слова: несимметрия токов и напряжений, симметрирующее устройство, логический элемент, двунаправленный тиристорный ключ*

В представленной статье приводится описание регулируемого симметрирующего устройства. Для автоматического управления устройством предназначен блок управления, который осуществляет подключение соответствующей ступени СУ в зависимости от уровня несимметрии фазных напряжений. В качестве коммутационных аппаратов предлагается использовать двунаправленный тиристорный ключ. Представлено его описание, структурная схема, порядок и принцип работы. Управление силовыми ключами осуществляется логическими элементами. Блок управления состоит из трех дифференциальных дискриминаторов ДД1–ДД3, построенных на схеме 2ИЛИ-НЕ, которые вырабатывают на выходе логическую единицу в том случае, когда входное напряжение заключено между двумя порогами и равно логическому нулю во всех остальных случаях. Программирование ДД1–ДД3 позволяет управлять моментами включения-отключения ступеней регулируемого СУ. Приведены значения сигналов, управляющих силовыми ключами при подключении соответствующей ступени мощности СУ. Отключение СУ происходит при снижении уровня несимметрии фазных напряжений в обратной последовательности. При отсутствии несимметрии схема приводится в исходное состояние и готова к новому включению.

В результате проведенных исследований было установлено, что использование предложенного силового ключа позволяет осуществлять автоматическое управление симметрирующим устройством, который тем временем обеспечивает надежные переключения при коммутациях СУ.

P. 271

**POWER KEY FOR ADJUSTABLE BALANCING DEVICE CONTROL**Candidate of Technical Sciences **D.E. DULEPOV**(SBEI HE «Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics»,  
e-mail: dulepov.86@mail.ru)Researcher **Yu.M. DULEPOVA**(SBEI HE «Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics»,  
e-mail: makjul92@mail.ru)Researcher **T.E. KONDRANENKOVA**(SBEI HE «Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics»,  
e-mail: tat2192@mail.ru)

606340, Russia, Nizhny Novgorod Region, Knyaginino, ul. Oktyabrskaya, 22A

*Keywords: asymmetry of currents and voltages, balancing device, logical element, bi-directional thyristor key*

The presented article describes the adjustable balancing device. For automatic control of the device, a control unit is designed that connects the corresponding stage of the control system, depending on the level of the phase voltages unbalance. As switching devices, it is proposed to use a bi-directional thyristor key. Its description, structural scheme, order and principle of operation are presented. Management of power keys is carried out by logical elements. The control unit consists of three differential discriminators DD1-DD3, built in the 2NI-ND circuit, which generate a logical unit at the output in the case when the input voltage is between two thresholds and equal to zero in all other cases. Programming DD1-DD3 allows you to control the switching-on / off times of the regulated BD stages. The values of the signals of the control power switches are given when the corresponding stage of the BD power is connected. Disconnection of the BD occurs when the level of unbalance of phase voltages in the reverse sequence decreases. In the absence of asymmetry, the circuit is reset and ready for a new switch-on.

As a result of the conducted studies it was found that the use of the proposed power key allows to implement the automatic control by the balancing device, which in the meantime provides reliable switching during BD commutations.

C. 276

**АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
МОБИЛЬНЫХ БУНКЕРНЫХ ЗЕРНОСУШИЛОК В УСЛОВИЯХ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РФ**Кандидат технических наук **Л.И. ЕРОШЕНКО**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: eroshenko.1939@mail.ru)

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

Кандидат технических наук **А.Н. ПЕРЕКОПСКИЙ**(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт агроинженерных  
и экологических проблем сельскохозяйственного производства» (ИАЭП),

e-mail: aperekopskii@mail.ru)

196625, Россия, Санкт-Петербург, п. Тярлево, Фильтровское шоссе, д. 3

*Ключевые слова: бункерная сушилка, влажность зерна, время сушки*

Представлены преимущества и недостатки бункерных сушилок зерна. Отмечается, что данный тип сушилок не в полной мере соответствует региональным климатическим условиям. Применяемый в данных сушилках вертикальный шнек недопустим для загрузки, перемешивания и выгрузки высоковлажного семенного материала по причине сильного травмирования, микроповреждения и повреждения истиранием. Принятые в нашем регионе технологии сушки и

очистки, сортировки не позволяют рационально вписать данный тип сушилок в имеющиеся и проектируемые поточные технологические линии. Сушилка не может работать, пока полностью не заполнена зерном. По нашим исследованиям, повышенная запыленность отработанного воздуха отрицательно влияет как на условия работы обслуживающего персонала, так и на окружающую среду. Модернизацию сушилок в хозяйственных условиях проводят следующим образом: дополнительно устанавливают навесы над приемным бункером и самой сушилкой, увеличивают приемный бункер. В статье представлен фрагмент статистических данных о работе зерносушилки в сезоне 2017 года в АО «Гатчинское». Так, производительность сушилки PRT-250 по причине высокой (до 27%) влажности зернового вороха очень низкая (до 47 тонн в сутки). Причинами отказа сельскохозяйственных организаций от использования данных сушилок стали: реальная производительность в 5-8 раз ниже заявленной в рекламных материалах; высокий расход топлива на плановую тонну; повышенная запыленность воздуха; пожароопасность. Рекомендуется приобретать модели данных сушилок для мелких КФХ и обязательно с норией вместо вертикального шнека, теплообменником, широким приемным устройством и системой аспирации; использовать их на стационаре; оборудовать навесом от осадков.

P. 276

#### **ANALYSIS OF TECHNICAL-TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MOBILE HOPPER GRAIN DRYERS IN THE NORTH-WEST REGION OF RUSSIA**

Candidate of Technical Sciences **L.I. EROSHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: eroshenko.1939@mail.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

Candidate of Technical Sciences **A.N. PEREKOPSKY**

(«Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production» (IEEP),  
e-mail: aperekopskii@mail.ru)  
196625, Russia, Saint-Petersburg, Tjarlevo, Filtovsk. sh., 3

*Keywords: hopper dryer, grain moisture, drying time*

The advantages and disadvantages of grain hopper dryers are presented. This type of dryer does not fully comply with regional climatic conditions. Vertical auger for loading, mixing and unloading of grain is not acceptable for the use of high-moisture seed grain due to severe injury, micro-damage and abrasion damage. The technologies of drying and cleaning, sorting accepted in our region do not allow to apply rationally this type of dryers in technological lines of drying and grain sorting. The dryer can not work until completely filled with grain. According to our research increased dustiness of the exhaust air negatively affects the working conditions of the operative personnel and the environment. Modernization of dryers is carried out in the following way: in addition is establish a roof over the reception bunker and the dryer, so is increased the reception bunker. The article presents statistical data on the operation of the dryer in 2017 in the joint-stock company "Gatchinskoye". So, productivity of the dryer PRT-250 because of high (up to 27%) grain humidity is very low (21-47 tons per day). The reasons for the refusal of agricultural organizations to use these dryers became: practical productivity stated is in 5-8 times lower than real, claimed in ad materials; high fuel consumption on planned tone; increased dustiness of air; fire danger. It is recommended to acquire models of these dryers for small farmers ' organizations necessarily with the noria instead of vertical screw, heat exchanger, wide receiver and aspiration system; use them at permanent conditions; to equip the roof from rain.

С. 281

**МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОГО РОТОРА БОТВОУДАЛИТЕЛЯ****Доктор технических наук М.А. НОВИКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: mihanov25@rambler.ru)  
196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

**Кандидат технических наук С.Б. ПАВЛОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НовГУ им. Ярослава Мудрого», e-mail: sergeypavlov58@yandex.ru)  
73003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41

**Соискатель А.К. ЕФИМОВ**

(СПб ГУП Горэлектротранс, e-mail: akira-rj@rambler.ru)  
196105, Санкт-Петербург, Сызранская ул., д.15

*Ключевые слова: диагностика, техническое состояние, измельчительный ротор, ботвоудалитель, лабораторная установка, методика лабораторных исследований*

Машины, участвующие в процессе уборки урожая сельскохозяйственных культур, подвержены многим явлениям, связанным с активной эксплуатацией, одним из которых является отказ.

Необоснованного риска внезапного отказа можно избежать, если проводить профилактические мероприятия, включающие в себя оценку работоспособности машин методами и средствами технического диагностирования для заблаговременной подготовки к ответственному периоду. Однако применение методов оценки технического состояния в указанных ситуациях не систематизировано, отсутствует единая методика их использования, особенно в случаях диагностирования агрегатов, имеющих активные рабочие органы в виде ротора – измельчителя ботвоуборочных машин.

Задача разработки методики исследования связи диагностических и структурных параметров технического состояния данной категории машин для разработки эффективных методов диагностирования является актуальной и востребованной.

Для проверки теоретических основ определения показателей оценки технического состояния ботвоуборочной машины по диагностическим вибрационным параметрам и обоснования режимов диагностирования в эксплуатационных условиях при помощи электронных диагностических средств предложена экспериментальная установка измельчительного ротора для проведения лабораторных экспериментальных исследований. В конкретном случае для диагностирования вибрационным методом с помощью электронного виброанализатора рассматривается ботвоуборочная машина Grimme KSA-75-2.

Для измерения параметров вибросигналов и их регистрации используется измерительная аппаратура и оборудование, которые отвечают необходимым требованиям.

На основе анализа рынка приборов для решения аналогичных задач установлено, что наиболее полно отвечает всем требованиям портативный комплекс «Кинематика – Балком 1». Прибор включает в себя: два датчика вибрации, датчик фазового угла, измерительный блок, а также переносной компьютер – ноутбук (при необходимости в составе прибора возможно использование стационарного компьютера).

Представлена методика исследования связи параметров вибросигнала опорных подшипников, предусматривающая общий порядок операций при проведении контрольных измерений.

Трудоемкость диагностирования и подготовительных работ предлагается определять хронометражем как отдельных операций, так и их набора в исследуемой последовательности.

P. 281

**METHODS OF LABORATORY RESEARCH OF TECHNICAL CONDITION OF GRINDING ROTOR FOR LEAF REMOVER**Doctor of Technical Sciences **M.A. NOVIKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: mihanov25@rambler.ru)  
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburg. sh., 2

Candidate of Technical Sciences **S.B. PAVLOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«NovGU named after Yaroslav Mudry, e-mail: sergeypavlov58@yandex.ru)  
73003, Veliky Novgorod, Bolshaya St. Petersburg, 41

Applicant **A.K. EFIMOV**

(St Petersburg STATE UNITARY ENTERPRISE Gorelektrotrans, e-mail: akira-rj@rambler.ru)  
196105, Sankt-Peterburg, syzranskaya str., 15

*Keywords: diagnostics, technical condition, grinding rotor, leaf remover, lab installation, methods of laboratory research*

Machines involved in the harvesting process of crops are subject to many phenomena associated with active exploitation, one of which is failure.

An unreasonable risk of a sudden failure can be avoided if you carry out preventive measures that include assessing the performance of machines by methods and means of technical diagnosis for early preparation for the critical period. However, the application of methods for assessing the technical condition in the specified situations is not systematized, there is no uniform methodology for their use, especially in cases of diagnosing aggregates that have active working organs as grinding rotor for leaf remover machines.

The task of methodology development for investigating the relationship between the diagnostic and structural parameters of the technical state of this category of machines for the development of effective diagnostic methods is topical and demanded.

To test the theoretical foundations for determining the indicators of the technical condition of the leaf remover machine on diagnostic vibration parameters and to justify the diagnostic regimes under operational conditions using electronic diagnostic tools, an experimental installation of a grinding rotor for carrying out laboratory experimental studies was proposed. In a particular case, the leaf remover machine Grimme KSA-75-2 is used to diagnose the vibration method using an electronic vibration analyzer.

Measuring equipment and equipment that meet the necessary requirements are used to measure the parameters of vibration signals and to register them.

On the basis of the market analysis of devices for the solution of similar tasks, it is established that the portable complex "Kinematika-Balkom 1" fully meets all requirements. The device includes: two vibration sensors, a phase angle sensor, a measuring unit, as well as a laptop computer - a laptop (if necessary, using a stationary computer as part of the device).

A technique for investigating the relationship between vibration parameters of bearing bearings is presented, which provides for the general order of operations when performing control measurements.

The complexity of diagnosis and preparatory work is proposed to determine the timing of both individual operations and their collection in the sequence under study.

C. 287

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМЫ  
«ТЕПЛИЦЫ – ЧЕЛОВЕК – РАСТЕНИЯ – ТЕХНОЛОГИИ – ТЕХНИКА – СРЕДА»**Кандидат технических наук **Р.В. ШКРАБАК**

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

Аспирант **Р.И. ЧАПЛИН**

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

Аспирант **А.В. ШКРАБАК**

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

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

*Ключевые слова: система, теплицы-человек-растения-технологии-техника-среда, анализ, теоретический*

В статье дан анализ проблемы необходимости развития тепличных хозяйств с учётом круглогодичного обеспечения населения овощами. Для анализа функционирования сформированной системы (т-ч-р-те-тх-с) даны теоретические зависимости, характеризующие взаимосвязь комплекса параметров, входящих в уравнение системы в целом и уравнения её составляющих. Аналитическая зависимость по системе в целом и её составляющим даёт возможность проводить анализ с оценкой каждой составляющей и выяснить связь и взаимовлияние их на проблему. Составляющие системы отражают действительность производства, а их анализ доступен и полезен для анализа и оценки каждого из них в названной системе. Это даёт возможность выявить влияние каждого из составляющих системы на условия и охрану труда работников теплиц и комплексов и оказывать воздействия, целенаправленно устраняя негативные факторы. Кроме того, есть возможность комплексного воздействия на всю систему в целом с достижением желаемых результатов. Ориентиром в этом направлении является стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма и заболеваемости работников теплиц и комплексов по методологии научно-педагогической трудовой школы Санкт-Петербургского госагроуниверситета. Важнейшим на этом направлении профилактики является комплекс трудовых мероприятий, основу которых по технологиям производства, методам и средствам их реализации составляют инженерно-технические, санитарно-гигиенические, социально-экономические, эргономические и организационно-технические. В указанном направлении решающее слово – за трудовой наукой и передовой практикой (в части внедрения).

P. 287

#### **THEORETICAL ASPECTS OF THE SYSTEM «GREENHOUSES-MAN-PLANTS-TECHNOLOGIES-MACHINES-ENVIRONMENT»**

Candidate of Technical Sciences **R.V. SHKRABAK**

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

Postgraduate Student **R.I. CHAPLIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University»)

Postgraduate Student **A.V. SHKRABAK**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University»)

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye sh., 2

*Keywords: system, greenhouses-man-plants-technologies-machines-environment, analysis, theoretical*

The article gives an analysis of the problem of the necessity for the development of greenhouse farms, taking into account the need for all-the year-round vegetables provision to the population. To analyze the functioning of the formed system (g-m-p-t-m-e) are given theoretical dependences characterizing the interrelation of the complex of parameters entering the equation of the system as a whole and the equations of its components. Analytical dependence on the system as a whole and its components make it possible to carry out an analysis with an assessment of each component and to clarify the relationship and mutual influence of them on the problem. The components of the system reflect the reality of production, and their

analysis is available and useful for analyzing and evaluating each of them in the named system. This makes it possible to identify the impact of each of the components of the system on the working conditions and safety of employees of greenhouses and complexes and, thus, to influence, purposefully eliminating negative factors. In addition, there is the possibility of a comprehensive impact on the whole system, achieving the desired results. The reference point in this direction is the strategy and tactics of dynamic reduction and elimination of industrial injuries and sickness rate of employees of greenhouses and complexes according to the methodology of scientific and pedagogical school of labor safety at St. Petersburg State Agrarian University. The most important in this area of prevention is a set of work protection measures, which are based on production technologies, methods and means of their implementation: engineering, sanitary, socio-economic, ergonomic and organizational and technical. In this direction, the decisive word for the labor safety is by science and advanced practice in terms of its implementation.