

Аннотации

Л. И. Гончарова, П. Н. Цыгвинцев, О. А. Гусева

Влияние высоких уровней хронического ультрафиолетового излучения на рост и развитие ячменя (с. 747)

В работе представлены результаты вегетационных опытов по действию хронического УФ-излучения (А и В диапазонов) на растения ячменя (*Hordeum vulgare* L.) сорта Зазерский 85 с целью изучения их устойчивости при максимальном истощении озонного слоя. Моделировались суточная доза УФ-В облучения (18 кДж/м²), гарантированно вызывающая гибель растений, и ее половинная доза (9 кДж/м²). Дозы УФ-А излучения выбраны пропорционально дозам УФ-В излучения (72 и 36 кДж/м²), а также их комбинации при истощении озонного слоя. Для равномерного облучения растений сконструирована оригинальная установка. Контрольные растения отделялись от облучателя перегородкой из поликарбоната. Показано, что при действии как УФ-А, так и УФ-В облучения наблюдается угнетение роста, дозозависимое уменьшение уровня пигментов, снижение урожая зерна с растения, обусловленное уменьшением количества зерен в колосе и массой 1000 зерен. УФ-В излучение, обладая высокоэнергетичными фотонами, оказывает большее негативное воздействие на растения, чем УФ-А излучение. Суточная доза УФ-В облучения 18 кДж/м² оказалась летальной для ячменя.

Ключевые слова: ячмень, хроническое УФ-облучение, ростовые, биохимические показатели, урожай зерна.

L. I. Goncharova, P. N. Tsygvintsev, O. A. Guseva

Effect of high levels of chronic ultraviolet radiation on the growth and development of barley (p. 747)

The paper presents the results of vegetation experiments on the effect of chronic UV radiation (A and B ranges) on the barley plants (*Hordeum vulgare* L.) of the variety Zazersky 85 in order to study their resistance at maximum depletion of the ozone layer. The daily dose of UV-B irradiation (18 kJ/m²) causing the death of plants and its half dose (9 kJ/m²) was simulated. UV-A radiation doses were selected in proportion to UV-B radiation doses (72 and 36 kJ/m²), as well as their combination with depletion of ozone. For uniform irradiation of plants, an original installation was constructed. The control plants were separated from the irradiator by a polycarbonate partition. It was shown that under the action of both UV-A and UV-B irradiation, growth inhibition, a dose-dependent decrease in the level of pigments, a decrease in grain yield per plant was observed due to the decreased number of grains in ears and the mass of 1000 grains. UV-B radiation due to its high-energy photons had a greater negative effect on plants than UV-A radiation. The daily dose of UV-B irradiation of 18 kJ/m² was found to be lethal for barley.

Keywords: barley, chronic UV irradiation, growth, biochemical parameters, grain yield.

* * *

В. С. Зыбалов, Ю. Н. Денисов

Анализ содержания гумуса, в почвах северной лесостепи Челябинской области (с. 754)

Представлен анализ содержания гумуса в основных типах почв Челябинской области. Рассматриваются причины дегумификации почв северной лесостепи области. Приводятся материалы

исследований почв по содержанию гумуса на примере хозяйств Еткульского района. Рассчитан баланс гумуса по районам северной лесостепи. Отмечается, что в результате высокой антропогенной нагрузки, недостаточного внесения органических удобрений, нарушения агротехнологий наблюдается снижение гумуса во всех почвах, что приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, слабой их устойчивости противостоять техногенным процессам. Для увеличения органического вещества в почвах необходимо не только увеличить внесение органических удобрений, но и предусмотреть другие источники его поступления за счет соломы, посева многолетних трав, сидератов и поликультур.

Ключевые слова: гумус, плодородие, дегумификация, деградация, почвы.

V. S. Zybalov, Yu. N. Denisov

Analyzing the humus content in the soils of the northern forest-steppe of Chelyabinsk Region (p. 754)

The paper presents the analysis of the humus content in the main types of soils of Chelyabinsk Region. The reasons for dehumification of soils in the northern forest-steppe of the region are considered. The materials of researching the content of humus in soils are presented, with the farms in Etkul district being taken as an example. The humus balance is calculated for the regions of the northern forest-steppe. It is noted that as a result of a high anthropogenic load, insufficient application of organic fertilizers, violation of agricultural technologies, there is a decrease in humus in all soils, which leads to decreasing yield of agricultural crops, their weak resistance to resist technogenic processes. To increase the organic matter in soils, it is necessary not only to increase the application of organic fertilizers, but also to provide other sources of its input due to straw, sowing of perennial grasses, green manure and polycultures.

Keywords: humus, fertility, dehumification, degradation, soil.

* * *

А. А. Калганов, Е. Ю. Матвеева, А. Н. Покатилова

Оценка солевого состава длительно орошаемых черноземов выщелоченных северной лесостепи Зауралья (с. 763)

Возделывание большинства сельскохозяйственных культур невозможно без применения мелиорации, особенно орошения, так как практически на всех типах почв складывается напряженный водный режим. Применение орошения с целью интенсификации сельскохозяйственного производства оказывает значительное влияние на естественный режим увлажнения и солепереноса в почвах, приводит к неблагоприятным изменениям в направленности процессов почвообразования, вызывающим снижение плодородия почв. Для орошения чаще всего используются водные источники с высокой степенью минерализации, что в свою очередь может привести к процессам засоления, осолонцевания и, как следствие, развитию деградационных процессов. Исследования были проведены на черноземах выщелоченных северной лесостепи Челябинской области, находящихся в условиях длительного орошения. Почвенные образцы были отобраны из пахотного и подпахотного горизонтов. Для изучения солевого состава были определены из анионов – гидрокарбонаты, хлориды, из катионов – кальций и магний. Для определения ионно-солевого режима использовали титриметрический метод. Результаты лабораторных анализов, проведенные в 2010-м и 2018 гг., позволили выявить, что длительное орошение оказывает влияние на ионно-солевой состав чернозема выщелоченного, наблюдается увеличение концентрации гидрокарбонат-ионов и хлорид-ионов в 2018 году по сравнению с 2010 годом. Длительное сельскохозяйственное использование черноземов выщелоченных обуславливает снижение содержания катионов кальция и увеличение содержания магния в почвенно-поглощающем комплексе. Таким образом, чтобы избежать процессов осолонцевания, а в дальнейшем и деградационных процессов данного типа почв, необходимо периодически проводить мониторинг содержания катионов и анионов в почвенно-поглощающем комплексе и контролировать солевой режим.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, катионы, анионы, солевой режим, ирригация.

A. A. Kalganov, E. Yu. Matveeva, A. N. Pokatilova

**Estimating the salt composition of long-term irrigated leached chernozems
in the northern forest-steppe of the Trans-Urals (p. 763)**

The cultivation of most agricultural crops is impossible without amelioration, especially irrigation, since an intense water regime is to be on almost all types of soils. Irrigation used for the purpose of intensifying agricultural production has a significant effect on the natural regime of moisture and salt transfer in soils, leads to unfavorable changes in the direction of soil formation processes, causing a decrease in soil fertility. For irrigation, water sources with a high degree of mineralization are most often used, which in turn can lead to the processes of salinization, alkalization and, as a consequence, the development of degradation processes. The studies were carried out on leached chernozems in the northern forest-steppe of Chelyabinsk Region under the conditions of prolonged irrigation. Soil samples were taken from the arable and subsurface horizons. To study the salt composition hydrocarbonates and chlorides were determined from anions, calcium and magnesium were obtained from cations. To determine the ion-salt regime the titrimetric method was used. The results of laboratory analyzes carried out in 2010 and 2018 revealed that long-term irrigation affects the ion-salt composition of leached chernozem, with an increase in the concentration of hydrocarbonate ions and chloride ions in 2018 compared to 2010 being observed. Long-term agricultural use of leached chernozems causes a decrease in the content of calcium cations and an increase in the content of magnesium in the soil-absorbing complex. Thus, in order to avoid alkalization processes, and subsequently degradation processes of this type of soil, it is necessary to monitor periodically the content of cations and anions in the soil-absorbing complex and control the salt regime.

Keywords: leached chernozem, cations, anions, salt regime, irrigation.

* * *

**В. А. Тюнин, Е. Р. Шрейдер, И. Ю. Кушниренко,
Н. П. Бондаренко, Е. И. Гулятьева**

**Экологические особенности селекции мягкой яровой пшеницы на Южном Урале
на устойчивость к стрессовым факторам (с. 767)**

Выращивание яровой мягкой пшеницы на Южном Урале имеет свои экологические особенности, состоящие в высокой зависимости урожаев от действия стрессовых факторов, главные из которых – часто возникающие неблагоприятные гидротермические условия, инфекционные болезни растений. Для селекционеров Челябинского НИИ сельского хозяйства приоритетной задачей стало создание сортов с комплексной полевой устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам при сохранении достигнутого на современном этапе уровня потенциальной урожайности. Теоретически обоснована и практической селекцией подтверждена возможность совместить в одном фенотипе выносливость к засухе и избыточному увлажнению за счет умеренной выраженности данных признаков и придания устойчивости к углеводно-белковому истощению семян (УБИС), полеганию, видам ржавчины. На основе мониторинга южно-уральских популяций *Puccinia triticina* Erikss выделены новые эффективные доноры устойчивости, несущие гены *LrSp*, *LrAsp 5*, *Lr 24*. Создана серия сортов (Челяба 75, Одинцовская, Ильменская 2), в геномы которых привнесен ранее не использованный ген устойчивости к бурой ржавчине *LrSp*, интродуцированный от *Aegilops speltoides*. Путем комбинации генов *Lr9 + Lr26 + Lr10* обеспечена надежная защита от бурой ржавчины нового коммерческого сорта Силач. Новые сорта обладают также устойчивостью к стеблевой ржавчине, УБИС, полеганию, проявляют толерантность к экстремальным гидрологическим условиям.

Ключевые слова: пшеница, сорт, бурая ржавчина, *Lr*-гены, стресс, устойчивость, засуха, избыточное увлажнение.

V. A. Tyunin, E. R. Shreider, I. Yu. Kushnirenko,
N. P. Bondarenko, E. I. Gulyaeva

Ecological features of spring soft wheat breeding in the South Urals for resistance to stress factors (p. 767)

The cultivation of spring soft wheat in the South Urals has its own ecological characteristics, consisting in high dependence of yields on stress factors, the main of which often being unfavorable hydrothermal conditions, infectious plant diseases. For the breeders of Chelyabinsk Research Institute of Agriculture, the priority task was to create varieties with complex field resistance to biotic and abiotic stresses while maintaining the level of potential yield achieved at the present stage. Theoretically substantiated and confirmed with practical selection the possibility of combining in one phenotype tolerance to drought and excessive moisture due to the moderate severity of these traits and imparting resistance to carbohydrate-protein seed depletion, lodging, and types of seed rust. Based on the monitoring of the South Ural populations *Puccinia triticina* Erikss, new effective donors of resistance carrying the genes *LrSp*, *LrAsp 5*, *Lr 24* were identified. A series of cultivars (Chelyaba 75, Odintsovskaya, Ilmenskaya 2) was created, their genomes having a previously unused gene *LrSp* for resistance to brown rust introduced from *Aegilops speltoides*. The combination of genes *Lr9 + Lr26 + Lr10* provides reliable protection against rust of the new commercial variety Silach. New varieties are also resistant to stem rust, carbohydrate-protein seed depletion, lodging, and are tolerant to extreme hydrological conditions.

Keywords: wheat, cultivar, brown rust, *Lr*-genes, stress, resistance, drought, excessive moisture.

* * *

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

Фитомониторинг в условиях урбанизированного агропроизводства (с. 772)

Цель работы заключалась в совершенствовании физического метода фитомониторинга, основанного на оценке фотопоглощающей системы растений. В результате теоретических и экспериментальных исследований предложено в условиях урбанизированного агропроизводства определять антиоксидантный статус растений, характеризующий содержание физиологически активных веществ и способствующий выявлению стресс-факторов.

Ключевые слова: фитомониторинг, физический метод, урбанизированное агропроизводство, фотопоглощающая система растений, антиоксидантный статус.

Е. М. Basarygina, V. V. Deev, S. V. Cherepukhina

Phytomonitoring in the conditions of urbanized agricultural production (p. 772)

The aim of the work was to improve the physical method of phytomonitoring based on the assessment of the photoabsorbing system of plants. As a result of theoretical and experimental studies, the antioxidant status of plants in the conditions of urbanized agricultural production was proposed to determine to characterize the content of physiologically active substances and to contribute to the identification of stress factors.

Keywords: phytomonitoring, physical method, urbanized agricultural production, photoabsorbing system of plants, antioxidant status.

* * *

**В. В. Ерофеев, А. Г. Игнатьев, Н. И. Олейник,
Р. Г. Шарафиев, Р. А. Гильманшин**

**Повышение несущей способности вертикальных стальных резервуаров
объектов агропромышленного комплекса путем рационального проектирования
и изготовления сварных соединений уторных узлов (с. 777)**

Уторные узлы, выполняемые тавровыми сварными соединениями, являются наиболее нагруженными элементами стальных резервуаров в процессе эксплуатации. В настоящей работе предлагается новый подход к повышению несущей способности сварных вертикальных цилиндрических резервуаров путем совершенствования конструктивно-технологического проектирования и изготовления уторных узлов. В соответствии с этим подходом предлагается переход сварки уторных узлов на выполнение тавровых соединений неравнокатетными швами. Для различных дуговых способов сварки (ручной, механизированной, автоматической) предложены расчетные соотношения, позволяющие рассчитать оптимальные конструктивно-геометрические параметры тавровых соединений (размеры катетов, глубину проплавления и т.п.) и технологические параметры сварки (наклон электродов, их смещение относительно вершины прямого угла в основании шва), обеспечивающие максимальную несущую способность уторных узлов при сохранении объема наплавленного металла в процессе изготовления металлоконструкций.

Ключевые слова: вертикальный цилиндрический резервуар, уторный узел, тавровое сварное соединение, неравнокатетный сварной шов.

**V. V. Erofeev, A. G. Ignatiev, N. I. Oleinik,
R. G. Sharafiev, R. A. Gilmanshin**

**Increasing the bearing capacity of vertical steel tanks of agricultural facilities
by rational designing and performing of welded T-joint connections (p. 777)**

T-joint connections are the most loaded elements of steel tanks during operation. This paper proposes a new approach to increasing the bearing capacity of welded vertical cylindrical tanks by improving the structural and technological design and manufacture of joints. In accordance with this approach, it is proposed to perform T-joints with unequal weld seams. For various arc welding methods (manual, mechanized, automatic), design ratios are proposed to make possible the calculations of the optimal structural and geometric parameters of T-joints (dimensions of legs, penetration depth, etc.) and technological parameters of welding (inclination of electrodes, their displacement relative to the top of the straight corner at the base of the weld), providing the maximum bearing capacity of the joints while maintaining the volume of the deposited metal in the process of manufacturing metal structures.

Keywords: vertical cylindrical tank, connection, T-joint, unequal weld seam.

* * *

Р. С. Рахимов, И. Р. Рахимов, Е. О. Фетисов

Обоснование конструктивной схемы и параметров универсальной посевной секции (с. 785)

Анализ существующих конструкций сошников и посевных секций, применяемых на отечественных и зарубежных сеялках и посевных комплексах, показал, что они предназначены для посева семян зерновых и кормовых культур только одним способом и с одним типом сошника в соответствии с их назначением для выполнения конкретной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Для расширения технологических возможностей появилась необходимость разработки универсальной посевной секции со сменными дисковыми, анкерными, килевидными, лаповыми и т-образными сошниками для посева различных сельскохозяйственных культур. Для обоснования конструктивной схемы и параметров универсальной посевной секции составлена кинематическая модель посевной секции и кинематическая модель посевного

комплекса при движении по неровностям рельефа поверхности поля для определения колебаний мест крепления посевной секции к раме и колебаний сошника в зависимости от характеристик (длина волн неровностей и соответствующая им высота неровностей) рельефа поля. На основе проведенных расчетов с использованием кинематической модели посевной секции установлено рациональное расстояние между опорным и прикатывающим колесами, равное 0,9 м, которое обеспечивает соблюдение агротехнических требований к устойчивости хода сошника по глубине посева 0,33–0,58 см, при допустимых 0,70–1,0 см, при посеве различных зерновых, технических и кормовых культур.

Ключевые слова: технология, почвенно-климатические условия, посевная секция, сменные сошники, опорные и прикатывающие колеса, четырехзвенный механизм, глубина посева, агротехнические требования.

R. S. Rakhimov, I. R. Rakhimov, E. O. Fetisov

Justifying the design scheme and parameters of the universal sowing unit (p. 785)

An analysis of the existing designs of shares and sowing units used for domestic and foreign seeders and sowing complexes showed that they are intended for sowing seeds of grain and forage crops only in one way and with one share type in accordance with their purpose for performing some specific cultivation technology for agricultural crops. To expand technological capabilities, it became necessary to develop a universal sowing unit with replaceable disc, anchor, keel, paw and T-shaped shares for sowing various crops. To justify the design scheme and parameters of the universal sowing unit, a kinematic model of the seeding unit and a kinematic model of the seeding complex when driving over uneven land surface relief were compiled to determine the vibrations of the attachment points of the seeding unit to the frame and the vibrations of the share depending on the characteristics (the unevenness wavelength and height irregularities) of the field relief. Due to the calculations performed according to the kinematic model of the sowing unit, a rational distance between the support and press wheels was established equal to 0.9 m to ensure the compliance with the agrotechnical requirements for the stability of the share motion along the sowing depth of 0.33–0.58 cm, with 0.70–1.0 cm being allowable when sowing various grain, industrial and forage crops.

Keywords: technology, soil and climatic conditions, sowing unit, replaceable share, support and press wheels, four-link mechanism, sowing depth, agrotechnical requirements.

* * *

Р. С. Рахимов, И. Р. Рахимов, Е. О. Фетисов

Определение сил, действующих на универсальную посевную секцию (с. 797)

Конструктивная схема, параметры и тип сошника универсальной посевной секции оказывают основное влияние на ее тяговое сопротивление и силы, действующие на отдельные ее узлы. На работу посевной секции и выполнение ею агротехнических требований оказывает влияние сила ее тяжести и ее параметры. При изменении глубины хода сошника и свойств почвы силовая нагрузка посевной секции меняется, и для соблюдения агротехнических требований к посеву возникает необходимость установки дополнительных пружин или гидроцилиндров поджатия. В данной работе составлена расчетная схема и получены уравнения статики для определения усилий поджатия сошников для поддержания их в определенном положении, для анкерных, дисковых и лаповых сошников. Для различных условий работы и глубины хода различных типов сошников получены необходимые значения силы поджатия, обеспечивающие выполнение агротехнических требований к посеву сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: посевная секция, сменные сошники, опорное и прикатывающие колеса, силы, пружины, поджатие, условия работы, допускаемые значения сил.

R. S. Rakhimov, I. R. Rakhimov, E. O. Fetisov

Determining the forces acting on the universal sowing unit (p. 797)

The design, parameters and type of the share of the universal sowing unit have a major influence on its traction resistance and forces acting on its elements. The work of the sowing unit and its use to meet the agrotechnical requirements is influenced by its gravity and its parameters. When the depth of the share motion and soil properties change, the power load of the sowing unit also changes, and in order to comply with the agrotechnical requirements for sowing, it becomes necessary to install additional springs or pressure cylinders. In this work, a design scheme is drawn up, statics equations are obtained to determine the pressing forces of the shares to maintain them in a certain position, for anchor, disc and paw shares. For various working conditions and motion depths of various types of shares, the necessary values of the pressing force are obtained to meet the agrotechnical requirements for sowing agricultural crops.

Keywords: sowing unit, removable shares, support and press wheels, forces, springs, compression, working conditions, allowable values of forces.

* * *

В. И. Чарыков, В. А. Новикова, А. А. Евдокимов, А. Н. Злыднев

Повышение надежности электромагнитных систем (с. 808)

В статье рассмотрены вопросы повышения электрической прочности изоляции электромагнитных систем. Доказано, что если рассматривать модифицированную ингибитором покровную эмаль и эмаль обмоточного провода в виде конденсатора с комбинированным диэлектриком, то тангенс угла диэлектрических потерь полимерного диэлектрика, состоящего из двух компонентов – полимера и ингибитора, меньше, чем тангенс угла диэлектрических потерь диэлектрика из полимера и влаги. Как следствие, повышается влагостойкость изоляции электромагнитных систем.

Ключевые слова: диэлектрик; ингибитор; электрическая прочность; витковая изоляция; конденсатор; тангенс угла диэлектрических потерь.

V. I. Charykov, V. A. Novikova, A. A. Evdokimov, A. N. Zlydnev

Improving the reliability of electromagnetic systems (p. 808)

The article discusses the issues of increasing the dielectric strength of the insulation of electromagnetic systems. If the coating enamel modified by the inhibitor and the enamel of the winding wire in the form of a capacitor with a combined dielectric are considered, then the tangent of the dielectric loss angle of a polymer dielectric consisting of two components – a polymer and an inhibitor, is less than the tangent of the dielectric loss angle of a polymer dielectric and moisture. As a result, the moisture resistance of the insulation of electromagnetic systems increases.

Keywords: dielectric, inhibitor, electrical strength, coil insulation, capacitor, dielectric loss tangent.

* * *

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

Апробация оборудования урбанизированного растениеводства (с. 811)

Цель работы заключалась в апробации оборудования урбанизированного растениеводства. В результате экспериментальных исследований установлено, что использование фитотрона «Роса-1» и светодиодных светильников «ГЕЛИОС» позволяет выращивать экологически чистые овощи в условиях урбанизированного растениеводства.

Ключевые слова: урбанизированное растениеводство, овощные культуры, вегетационное оборудование, технологическая схема, экологическая чистота.

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

Approbation of equipment for urbanized crop production (с. 811)

The purpose of the work was to test the equipment for urbanized crop production. As a result of experimental studies, the use of the phytotron “Rosa-1” and LED lamps “HELIOS” were found to make possible to grow environmentally friendly vegetables in urbanized crop production.

Keywords: urbanized crop production, vegetable crops, vegetation equipment, technological scheme, ecological purity.

* * *

Ю. Н. Черновол

**Проектное предложение по реконструкции типовой фермы на 400 коров
на основе поточно-группового обслуживания животных (с. 816)**

Технология разработана применительно к типовой ферме на 400 коров, на которой до реконструкции и технического переоснащения доение осуществлялось в стойлах, в молокопровод. В основу технологии положен принцип обслуживания оператором не конкретных коров, закрепленных за ним, а обслуживание потока животных данной технологической группы или нескольких групп. Такой принцип обслуживания животных в большей степени позволяет использовать узкую специализацию операторов и упрощает процесс группового дифференцированного кормления. Разработано проектное предложение реконструкции и технического переоснащения существующих типовых ферм на 400 коров привязного содержания с переводом на поточно-групповое обслуживание с содержанием в комбибоксах, доением роботами. Роботы размещаются непосредственно в коровниках, что позволяет отказаться от строительства специальных доильных залов. Использование доильных роботов способствует получению молока высшего качества и увеличению производительности труда работников фермы.

Ключевые слова: проектное предложение, фермы с доильными роботами, реконструкция типовой фермы.

Yu. N. Chernovol

**Project proposal for reconstructing a typical farm for 400 cows based
on stream-group services for animals (p. 816)**

The technology was developed in relation to a typical farm for 400 cows, where before reconstruction and technical re-equipment, milking was carried out in stalls, in milk pipes. The technology is based on the principle of the operator serving not specific cows assigned to him, but serving the flow of animals of a given technological group or several groups. This principle of servicing animals to a greater extent makes it possible to use operators of narrow specialization and simplifies the process of group differentiated feeding. A project proposal has been developed for the reconstruction and technical re-equipment of existing standard farms for 400 tied cows with a transfer to flow-group service with maintenance in combo boxes, milking by robots. The robots are placed directly in barns. This makes it possible to abandon the construction of special milking parlors. The use of milking robots helps to obtain the highest quality milk and to increase the productivity of the farm workers.

Keywords: project proposal, farms with milking robots, reconstruction of a typical farm.

* * *

С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина, Н. С. Низамутдинова

**Принципы исследования потенциала энергии естественных водоемов
в системе энергоснабжения (с. 821)**

Для снижения затрат на потребляемую энергию в условиях роста цен на традиционные энергоносители предлагается замещение их возобновляемым источником. В статье рассматривается наиболее перспективная возобновляемая энергия естественных водоемов. Для эффективного ее использования показана необходимость оценки потенциала гидроэнергоресурсов на основе системного исследования для установки взаимосвязи между элементами системы и их показателей в разработке методов, технологии и технических средств по использованию энергии естественных водоемов.

Ключевые слова: система энергоснабжения, возобновляемая энергия, традиционные энергоносители, замещение энергоресурсов, энергия естественных водоемов, системное исследование, потенциал гидроэнергоресурсов.

S. K. Sheryazov, O. S. Ptashkina-Girina, N. S. Nizamutdinova

Principles of researching the energy potential of natural reservoirs in the energy supply system (p. 821)

To reduce the cost of consumed energy under the conditions of rising prices for traditional energy sources, it is proposed to replace them with renewable sources. The article discusses the most promising renewable energy of natural reservoirs. For its effective use, it is shown that it is necessary to assess the potential of hydropower resources on the basis of systematic study to establish the relationship between the elements of the system and their indicators in the development of methods, technology and technical means for using the energy of natural reservoirs.

Keywords: power supply system, renewable energy, traditional energy sources, substitution of energy resources, energy of natural reservoirs, system research, potential of hydropower resources.

* * *

М. А. Дерхо, Ж. С. Рыбьянова, Ф. Г. Гизатуллина

Тяжелые металлы и оценка их влияния на функции щитовидной железы у животных (с. 828)

Изучена взаимосвязь между концентрацией тяжелых металлов в крови телят и коров с функциональным состоянием и секреторной активностью щитовидной железы. Объектом исследования служили: 1) телята черно-пестрой породы в 1-, 3- и 6-месячном возрасте; 2) коровы черно-пестрой породы перед запуском (280–300-е сутки лактации) в возрасте 3, 4–5 и 5–6 лет; материалом исследования – кровь. Установлено, что в крови молочных телят с возрастом уменьшается концентрация Fe на 15,74%, но увеличивается Cu и Zn на 62,26 и 23,46%, а Co, Mn, Pb и Cd в 3,50; 2,00; 9,00 и 1,35 раза; у коров возрастает уровень Cu, Zn, Mn, Pb и Cd на 7,63; 36,4; 34,78; 77,78 и 43,33% на фоне убыли Co и Fe на 44,44 и 20,88%. Концентрация cT_4 и cT_3 в крови молочных телят с возрастом уменьшается в 1,45 и 2,02 раза ($p \leq 0,05$), коров – в 1,62 и 1,96 раза на фоне убыли соотношения cT_3/cT_4 на 40,42 и 83,33% ($p \leq 0,05$), а содержание АТ к ТПО, наоборот, увеличивается в 3,83 и 1,62 раза ($p \leq 0,05$). У телят наибольшее количество достоверных корреляций в парах металл-гормон выявляется между cT_3 -Fe ($r = 0,86-0,98$), cT_3 -Co ($r = 0,81-0,90$), cT_3 -Zn ($r = 0,82-0,89$), cT_3 -Cd ($r = 0,83-0,84$) и cT_3 -Pb ($r = 0,73-0,90$); у коров между cT_4 -Cu ($r = 0,76-0,98$), cT_4 -Zn ($r = 0,71-0,95$), cT_4 -Co ($r = 0,89-0,97$), cT_4 -Mn ($r = -0,71-0,88$), cT_4 -Pb ($r = 0,76-0,90$) и cT_4 -Cd ($r = 0,76-0,93$); между количеством АТ к ТПО и Mn ($r = -0,71 - -0,80$), Co ($r = 0,86-0,97$) и Cd ($r = 0,94-0,97$).

Ключевые слова: кровь, тяжелые металлы, щитовидная железа, корреляции, коровы, телята.

M. A. Derkho, Zh. S. Rybyanova, F. G. Gizatullina

Heavy metals and their effect on the function of the thyroid gland in animals (p. 828)

The relationship between the concentration of heavy metals in the blood of calves and cows with the functional state and secretory activity of the thyroid gland is studied. The objects of the study were: 1) black-and-white calves at 1, 3, and 6 months of age; 2) cows of the black-and-white breed before starting (280-300th day of lactation) at the age of 3, 4-5 and 5-6 years; the material of the study was blood. It was found that the concentration of Fe in the blood of dairy calves decreases with age by 15.74%, but Cu and Zn increases by 62.26 and 23.46%, and Co, Mn, Pb and Cd by 3.50, 2.00, 9.00 and 1.35 times; in cows the level of Cu, Zn, Mn, Pb and Cd increases by 7.63, 36.4, 34.78, 77.78 and 43.33% against the background of decreasing Co and Fe by 44.44 and 20.88%. The concentration of cT_4 and cT_3 in the blood of dairy calves decreases with age by 1.45 and 2.02 times ($p \leq 0.05$), in cows – by 1.62 and 1.96 times against the background of the decreasing ratio of cT_3/cT_4 , by 40.42 and 83.33% ($p \leq 0.05$), while the content of AT to TPO, on the contrary, increases by 3.83 and 1.62 times ($p \leq 0.05$). In calves, the greatest number of significant correlations in metal-hormone pairs is found between cT_3 -Fe ($r = 0.86-0.98$), cT_3 -Co ($r = 0.81-0.90$), cT_3 -Zn ($r = 0.82-0.89$), cT_3 -Cd ($r = 0.83-0.84$) and cT_3 -Pb ($r = 0.73-0.90$); in cows between cT_4 -Cu ($r = 0.76-0.98$), cT_4 -Zn ($r = 0.71-0.95$), cT_4 -Co ($r = 0.89-0.97$), cT_4 -Mn ($r = -0.71-0.88$), cT_4 -Pb ($r = 0.76-0.90$), and cT_4 -Cd ($r = 0.76-0.93$); between the content of AT to TPO and Mn ($r = -0.71 - -0.80$), Co ($r = 0.86-0.97$) and Cd ($r = 0.94-0.97$).

Keywords: blood, heavy metals, thyroid gland, correlations, cows, calves.

* * *

C. P. Калдыгулов, С. Д. Тюлебаев, М. Д. Кадышева

Динамика роста телок недавно созданных селекционных достижений и их помесей на фоне классического мясного скота в условиях Актюбинской области (с. 836)

В статье представлены материалы сравнительного изучения роста телок казахской белоголовой, аулиекольской пород, брединского мясного типа симменталов и помесей аулиекольская х брединский мясной при умеренном уровне кормления в условиях Актюбинской области. Приведены показатели динамики живой массы и коэффициенты ее увеличения, среднесуточные и относительные приросты живой массы по периодам роста до 18-месячного возраста. Установлено превосходство телок, материнскую основу которых составляют коровы брединского мясного типа, по скорости роста в подсосный период, над сверстницами казахской белоголовой породы, они же росли быстрее казахских и аулиекольских телок в период от 15- до 18-месячного возраста. В итоге установлено их достоверное превосходство по живой массе в 18 мес. над аналогами казахской белоголовой породы на 5,4–10,1 %. Помесные животные в этом возрасте превосходили аулиекольских сверстниц на 27,9 кг или 6,9%, а сверстниц казахской белоголовой породы на 39,8 кг. В обсуждении обосновывается необходимость использования умеренного уровня кормления при выращивании телок на ремонт.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, телки, рост, живая масса, среднесуточный прирост, ремонт стада.

S. R. Kaldygulov, S. D. Tyulebaev, M. D. Kadysheva

Growth dynamics of heifers created due to recently breeding achievements and their crosses against the background of classic beef cattle in the conditions of Aqtobe Region (p. 836)

The article presents the materials of a comparative study of growing heifers of the Kazakh white-headed and Auliyekol breeds, simmentals of the Bredinsky meat type and crosses of the Auliyekol and Bredinsky meat breeds at the moderate level of feeding in the conditions of Aqtobe Region. The indicators of live weight dynamics and the coefficients of its increase, the average daily and relative gains in live

weight are given for periods of growth up to 18 months of age. The heifers with the maternal basis made up of cows of the Bredinsky meat type are established to be superior to the peers of the Kazakh white-headed breed in terms of growth rate during the sucking period, they also grew faster than Kazakh and Auliyekol heifers in the period from 15 to 18 months of age. As a result, their reliable superiority in live weight is established at 18 months to the heifers of the Kazakh white-headed breed by 5.4-10.1%. Cross-bred animals at this age surpassed the Auliyekol heifers by 27.9 kg or 6.9%, and the ones of the Kazakh white-headed breed by 39.8 kg. The discussion justifies the need to use the moderate level of feeding when raising heifers for repair.

Keywords: cattle, heifers, growth, live weight, average daily gain, herd repair.

* * *

А. С. Мижевкина, И. А. Лыкасова, М. Е. Корюхова

Сравнительное влияние препаратов Набиката и Иркутина на мясную продуктивность индеек (с. 841)

В данной работе представлены результаты производственного опыта по изучению мясной продуктивности индеек при применении Набиката и Иркутина. При применении кормовой добавки Набикат, содержащей в своем составе хелатированный кремний, относительный прирост живой массы индюков увеличился в 1,7 раза в сравнении с группой, которой применяли адаптоген Иркутин, и в 2,2 раза относительно показателей контрольной группы. Абсолютный среднесуточный прирост живой массы в группе индюков, которым добавляли Набикат, был самым высоким – 198,2 г, в группе с использованием Иркутина этот показатель составлял 118,6 г против 95,5 г прироста в контрольной группе.

Ключевые слова: препараты Набикат, Иркутин, показатели мясной продуктивности, индюки.

A. S. Mizhevikina, I. A. Lykasova, M. E. Koryukhova

Comparative effect of preparations Nabikat and Irkutin on the meat productivity of turkeys (p. 841)

This paper presents the results of industrial experience on the study of meat productivity of turkeys when the preparations Nabikat and Irkutin are used. When the feed additive Nabikat containing chelated silicon in its composition is used, the relative gain in live weight of turkeys increased 1.7 times as compared with the group that used the adaptogen Irkutin, and 2.2 times as compared with the control group. The absolute average daily gain in live weight showed the group of turkeys that ate Nabikat was the highest, i.e. 198.2 g; the absolute average daily gain in live weight in the group that ate Irkutin was 118.6 g versus 95.5 g of the gain in the control group.

Keywords: preparations, Nabikat, Irkutin, indicators of meat productivity, turkeys.

* * *

Ж. С. Рыбьянова, М. А. Дерхо

Тиреоидная регуляция и ее особенности в организме животных в условиях природно-техногенной провинции (с. 846)

Изучена секреторная активность щитовидной железы по уровню cT_3 и cT_4 , их биологические свойства в организме телят и коров, оцениваемые по уровню белковых параметров крови, в условиях природно-техногенной провинции. Исследования выполнены на молочных телятах черно-пестрой породы в 1-, 3- и 6-месячном возрасте; коровах черно-пестрой породы в возрасте 3; 4–5 и 5–6 лет перед запуском (280–300-е сутки лактации). В крови молочных телят концентрация cT_3 и cT_4 к 6-месячному возрасту снижается на 50,74 и 30,83 %, убыль гормонов в организме коров

составляет 66,24 и 38,17% соответственно. В крови 6-месячных телят, по сравнению с 1-месячными, достоверно увеличивается концентрация общего белка, альбуминов на 9,37 и 39,62%, активность АсАТ и АлАТ в 1,30 и 2,02 раза на фоне снижения мочевины (на 33,59% $\%$, $p \leq 0,05$). У коров, наоборот, в крови снижается уровень общего белка (на 7,43%, $p \leq 0,05$), глобулинов (на 21,62%, $p \leq 0,05$) на фоне возрастания концентрации мочевины (на 38,84%, $p \leq 0,05$), АсАТ (в 2,52 раза, $p \leq 0,05$), АлАТ (в 2,33 раза, $p \leq 0,05$) и уменьшения величины ОБ/мочевина на 33,35% ($p \leq 0,05$). Триодтиронин регулирует в крови телят количество альбуминов, мочевины, АсАТ и АлАТ ($r(cT_3\text{-Alb}) = -0,80 \pm 0,25 - -0,97 \pm 0,09$; $r(cT_3\text{-Мочевина}) = 0,79 \pm 0,23 - 0,87 \pm 0,09$; $r(cT_3\text{-АсАТ}) = -0,84 \pm 0,20 - -0,88 \pm 0,18$; $r(cT_3\text{-АлАТ}) = -0,79 \pm 0,17 - -0,97 \pm 0,08$); коров – альбуминов, АлАТ и соотношения АсАТ/АлАТ ($r(cT_3\text{-Alb}) = 0,73 \pm 0,26 - 0,82 \pm 0,22$; $r(cT_3\text{-АлАТ}) = -0,85 \pm 0,21 - -0,96 \pm 0,10$; $r(cT_3\text{-АсАТ/АлАТ}) = -0,89 \pm 0,15 - -0,92 \pm 0,08$).

Ключевые слова: кровь, белки, ферменты, тиреоидные гормоны, корреляция, телята, коровы.

J. S. Rybyanova, M. A. Derkho

Thyroid regulation and its features in the body of animals in the conditions of natural-technogenic province (p. 846)

The secretory activity of the thyroid gland was studied by the cT_3 and cT_4 levels, their biological properties in the body of calves and cows, assessed by the level of blood protein parameters in the conditions of natural-technogenic province. The studies were carried out on black-and-white milk-fed calves at 1, 3 and 6 months of age; black-and-white cows at the age of 3, 4-5 and 5-6 years before launch (280-300th day of lactation). In the blood of milk-fed calves, the concentration of cT_3 and cT_4 by the age of 6 months decreased by 50.74 and 30.83%, the decrease in hormones in the body of cows was 66.24 and 38.17%, respectively. In the blood of 6-month-old calves, in comparison with 1-month-old calves, the concentration of total protein and albumin significantly increases by 9.37 and 39.62%, the activity of AsAT and AlAT was 1.30 and 2.02 times against the background of a decrease in urea (by 33.59% $\%$, $p \leq 0.05$). In cows, on the contrary, the level of total protein in the blood decreased (by 7.43%, $p \leq 0.05$), globulins (by 21.62%, $p \leq 0.05$) against the background of increasing urea concentration in (by 38.84% $\%$, $p \leq 0.05$), AsAT (2.52 times, $p \leq 0.05$), AlAT (2.33 times, $p \leq 0.05$) and decreasing OB/urea value by 33.35% ($p \leq 0.05$). Triiodothyronine regulates the amount of albumin, urea, AsAT and AlAT in the blood of calves ($r(cT_3\text{-Alb}) = -0.80 \pm 0.25 - -0.97 \pm 0.09$; $r(cT_3\text{-Urea}) = 0.79 \pm 0.23 - 0.87 \pm 0.09$; $r(cT_3\text{-AsAT}) = -0.84 \pm 0.20 - -0.88 \pm 0.18$; $r(cT_3\text{-AlAT}) = -0.79 \pm 0.17 - -0.97 \pm 0.08$); cows with albumin, AlAT and the AsAT/AlAT ratio ($r(cT_3\text{-Alb}) = 0.73 \pm 0.26 - 0.82 \pm 0.22$; $r(cT_3\text{-AlAT}) = -0.85 \pm 0.21 - -0.96 \pm 0.10$; $r(cT_3\text{-AsAT/AlAT}) = -0.89 \pm 0.15 - -0.92 \pm 0.08$).

Keywords: blood, proteins, enzymes, thyroid hormones, correlation, calves, cows.

* * *

Д. Г. Попова, И. Ю. Резниченко, А. Н. Табаторович

Исследование влияния сроков хранения на показатели качества пастильных изделий (с. 853)

В статье представлены результаты анализа качества и показателей безопасности пастильных изделий различных торговых марок в процессе хранения, дана оценка факторам, сохраняющим качество товара, – маркировке и упаковке образцов. Приведены результаты исследований органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества, показаны изменения показателей качества и безопасности в зависимости от сроков хранения пастильных изделий, установлено соответствие показателям безопасности образцов при соблюдении режимов и условий хранения.

Ключевые слова: пастильная продукция, факторы сохранности, качество, безопасность, сроки хранения.

D. G. Popova, I. Yu. Reznichenko, A. N. Tabatorovich

Studying the influence of shelf life on the quality indicators of pastilles (p. 853)

The article presents the results of the analyzing the quality and safety indicators of pastilles of various brands during storage, the assessing the factors that preserve the quality of the goods, i.e. labeling and packaging. The results of studies of organoleptic, physicochemical and microbiological quality indicators are presented, changes in quality and safety indicators are shown depending on the shelf life of pastilles, compliance with the safety indicators of samples is established when the storage regimes and conditions are observed.

Keywords: pastel products, safety factors, quality, safety, shelf life.

* * *

O. V. Tabakaeva, A. V. Tabakaev, V. V. Мелькунов

**Органолептическая оценка качества симбиотического йогурта
с биологически активными веществами облепихи и шиповника (с. 860)**

Во всем мире наблюдается устойчивая тенденция производства и потребления продуктов функционального питания, большая часть среди них приходится на кисломолочные, ассортимент которых на мировом рынке достаточно разнообразен, но бифидогенные обогащенные молочные продукты встречаются нечасто. Исходя из этого, с целью расширения ассортимента продуктов функционального назначения и удовлетворения физиологических потребностей организма человека, были проведены органолептические исследования симбиотического кисломолочного продукта, обогащенного витамином B₁₂ с БАВ облепихи и шиповника. Результаты исследования продемонстрировали высокие потребительские качества разработанных рецептур обогащенного йогурта, что, несомненно, способствует дальнейшей разработке технологии симбиотического продукта на основе комбинации двух типов кисломолочного брожения с использованием сырья растительного происхождения в качестве источника ценных и эссенциальных биологически активных веществ.

Ключевые слова: сравнительный органолептический анализ, кисломолочный продукт, симбиотический йогурт, облепиха крушиновидная, пропионовокислое брожение, сахарозаменитель, шиповник, витамин С, консорциум молочнокислых микроорганизмов.

O. V. Tabakaeva, A. V. Tabakaev, V. V. Melkunov

**Organoleptic assessment of the quality of symbiotic yogurt with biologically active substances
of sea-buckthorn and rose hips (p. 860)**

All over the world, there is a steady trend in the production and consumption of functional food products, with sour milk products of a quite diverse range on the world market being the most popular and bifidogenic fortified dairy products being not common. Thus, in order to expand the range of functional products and meet the physiological needs of the human body, organoleptic studies of a symbiotic fermented milk product enriched with vitamin B₁₂ with biologically active substances of sea-buckthorn and rose hips were carried out. The results of the studies demonstrated the high consumer qualities of the developed formulations of fortified yogurt, which undoubtedly contributes to the further development of the technology of symbiotic products based on combining the two types of lactic fermentation using raw materials of plant origin as a source of valuable and essential biologically active substances.

Keywords: comparative organoleptic analysis, fermented milk product, symbiotic yogurt, buckthorn buckthorn, propionic acid fermentation, sweetener, rosehip, vitamin C, consortium of lactic acid microorganisms.