

Аннотации**Ф. М. Гасымов, Н. В. Глаз****Новые перспективные формы яблони селекции ЮУНИИСК – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН (с. 581)**

В работе приводятся результаты исследований по селекции яблони в ЮУНИИСК – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН. Представлены перспективные формы яблони института с высокими хозяйственно-ценными признаками и адаптацией к условиям зоны Урала. Выделенные гибриды отличаются высокой зимостойкостью, урожайностью и качеством плодов и представляют интерес в дальнейшей селекционной работе в качестве новых сортов и источников для гибридизации.

Ключевые слова: селекция, сорт, отборные формы, зимостойкость, качество плодов.

F. M. Gasimov, N. V. Glaz**New promising apple-tree forms selected in South Ural Research Institute of Horticulture and Potato Growing – the branch of Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (p. 581)**

The paper presents the results of research on apple selection in South Ural Research Institute of Horticulture and Potato Growing – the branch of Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. The prospective forms of apple trees of the Institute with high economically valuable traits and adaptation to the conditions of the Ural zone are presented. The selected hybrids are distinguished by high winter hardiness, yield and the quality of fruits, they being of interest in further selection work as new varieties and sources for hybridization.

Keywords: selection, variety, selected forms, winter hardiness, quality of fruits.

* * *

**О. А. Гусева, А. В. Тихонов, П. Н. Цыгвинцев,
Н. А. Васильева, Л. И. Гончарова****Снижение заболеваемости картофеля после предпосевного УФ-С облучения (с. 585)**

В работе представлены результаты полевых и лабораторных экспериментов. После предпосевного облучения клубней картофеля УФ-С наблюдалось достоверное снижение ($p < 0,05$) фитофтороза на 50 % при дозе от 10 кДж/м², парши обыкновенной и серебристой на 20–30 % при дозе 15 кДж/м² и выше. В лабораторном эксперименте не наблюдали изменения скорости прорастания клубней после УФ-С облучения. При облучении в диапазоне доз УФ-С от 0,05 до 1 кДж/м² чистых посевов культур патогенов было выявлено зависимое от дозы снижение числа колоний.

Ключевые слова: УФ-С, острое облучение, картофель, фитофтороз, парша обыкновенная, парша серебристая, скорость прорастания.

**O. A. Guseva, A. V. Tikhonov, P. N. Tsygvintsev,
N. A. Vasileva, L. I. Goncharova****Reducing the incidence of potatoes after pre-sowing UV-C irradiation (p. 585)**

The paper presents the results of field and laboratory experiments. After pre-sowing UV-C irradiation of potato tubers there was a significant decrease ($p < 0.05$) of late blight by 50% at a dose of 10 kJ/m²,

common and silver scab by 20-30% at a dose of 15 kJ/m² and above. In the laboratory experiment, no change in tuber germination rate was observed after UV-C irradiation. Irradiation of pure cultures in the range of UV-C doses from 0.05 to 1 kJ/m² pathogen cultures revealed a dose-dependent decrease in the number of colonies.

Keywords: UV-C, acute irradiation, potatoes, late blight, common scab, silver scab, germination rate.

* * *

О. В. Демидова, Н. Н. Зезин

Экономическая оценка различных элементов технологии производства зерна яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Урала (с. 591)

Определение экономической эффективности возделывания яровой пшеницы в условиях современного развития производства тесно связано с увеличением урожайности зерновой культуры. Повышая урожайность и качество, мы тем самым увеличиваем конкурентоспособность сорта, при условии, где каждая прибавка должна обеспечивать рост экономической эффективности производства. Установлено, что в среднем за три года исследований в опыте с обработкой семян яровой мягкой пшеницы сорт Экстра до посева наибольшая урожайность (6,38 т/га) получена в варианте с изучением препарата Росток при использовании 4,5 млн всхожих зерен на га. На варианте с изучением препарата Циркон наблюдалось наименьшее количество белка 11,78% при норме высева 4,5 млн всхожих зерен на га. При изучении препарата Гумиторф на норме высева 5,5 млн всхожих зерен на га наблюдалось большее содержание белка 12,56% и клейковины 29,95%. Средние затраты зерна на 1 тонну за 2018–2020 гг. варьировались от 5169,3 руб. до 7974,8 руб., при рентабельности от 109,7% до 50,5%. В опыте с обработкой растений в фазу кущения при использовании нормы высева 4,5 млн всхожих зерен на га наибольшая урожайность 8,08 т/га была в варианте с изучением препарата Росток. В варианте с препаратом Гумиторф при использовании нормы высева 5,5 млн всхожих зерен на га содержание белка составило 12,68%, а наибольшее количество клейковины в зерне – 32,5%.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, регуляторы роста, экономическая эффективность, Росток, Циркон, Лариксин, Гумиторф.

O. V. Demidova, N. N. Zezin

Economic evaluation of various elements of the technology of grain production of spring soft wheat in the climate of the Middle Urals (p. 591)

The economic efficiency determination of spring wheat cultivation in the context of modern production development is closely related to an increase in grain yield. By increasing the yield and quality, we thereby increase the competitiveness of the variety, provided that each increase should ensure an increase in the economic efficiency of production. It was found that, on average, over three years of research in the experiment with the treatment of seeds of spring soft wheat, the variety Extra before sowing, the highest yield (6.38 t/ha) was obtained in the variant when studying the preparation Rostock with 4.5 million germinating grains per hectare being used. As for the variant with studying the preparation Zircon, the least amount of protein was observed, 11.78% at the seeding rate of 4.5 million germinating grains per hectare. When studying the preparation Gumitorf at the seeding rate of 5.5 million germinating grains per hectare, a higher protein content of 12.56% and the gluten content of 29.95% were observed. Average grain consumption per 1 ton for 2018-2020 ranged from 5169.3 rubles. up to 7974.8 rubles, with the profitability of 109.7% to 50.5%. In the experiment with the treatment of plants in the tillering phase with the seeding rate of 4.5 million germinating grains per hectare, the highest yield of 8.08 t/ha was in the variant when studying the preparation Rostock. In the variant with the preparation Gumitorf, using the seeding rate of

5.5 million germinating grains per hectare, the protein content was 12.68%, and the largest amount of gluten in the grain was 32.5%.

Keywords: spring wheat, variety, growth regulators, economic efficiency, Rostock, Zircon, Lariksin, Gumitorf.

* * *

Л. А. Келик, Ф. Р. Лепп

Использование мини-клубней мелких фракций при размножении оздоровленного картофеля (с. 595)

Показана возможность использования мини-клубней массой менее 20 г в оригинальном семеноводстве картофеля. В условиях осушенного торфяника их урожайность в зависимости от фракции составила от 12,8 до 23,8 т/га, что позволило получить от 186 до 250 тысяч штук клубней первого полевого поколения. На минеральной почве эти показатели были 19,7 т/га и 264 тысячи штук соответственно.

Ключевые слова: мини-клубни, масса клубней, продуктивность, коэффициент размножения, выход клубней.

L. A. Kelik, F. R. Lepp

The use of mini-tubers of small fractions for propagation of healthy potatoes (p. 595)

The possibility of using mini-tubers weighing less than 20 g in original potato seed production is shown. Under the conditions of a drained peat bog, their yield, depending on the fraction, was from 12.8 to 23.8 t/ha and caused the possibility to obtain from 186 to 250 thousand tubers of the first field generation. On mineral soil, these indicators were 19.7 t/ha and 264 tubers, respectively.

Keywords: mini-tubers, mass of tubers, productivity, net reproduction, yield of tubers.

* * *

**В. С. Салимов, М. А. Гусейнов, Х. Н. Насибов, Р. А. Асадуллаев,
Ф. Х. Сафарли Ханларзаде**

Современные способы изучения фенологии сортов винограда (с. 600)

В статье рассматривается фенология аборигенных сортов винограда, выращиваемых в Апшеронской ампелографической коллекции, о начале и ходе их отдельных фенофаз, о влиянии на продолжительность отдельных фенофаз почвенно-климатических условий зоны выращивания. Основной целью исследований являлось формирование принципов, по которым максимально точно определяется время наступления фаз вегетации, что, в свою очередь, позволяет проводить в оптимальные сроки агротехнические мероприятия и верно оценивать состояние урожая с технологической точки зрения. Фенология сортов винограда была изучена по современной методике, обеспечивающей индивидуальный подход к растениям сортов винограда, позволяющей пристально изучать и точно определять развитие и продолжительность фенофаз, формирование вегетативных и генеративных органов, межфазных периодов. По результатам проведенных исследований было подробно (по 20 показателям) описано прохождение фенологических фаз у исследуемых сортов винограда, указаны практические преимущества использования предлагаемой системы оценивания стадии развития растений.

Ключевые слова: технические сорта винограда, столовые сорта винограда, ампелографическая коллекция, биоморфологические особенности, фенология, фазы вегетации, цветение, урожайность, глазки, побеги, листья.

V. S. Salimov, M. A. Guseinov, H. N. Nasibov, R. A. Asadullaev,
F. H. Safarli Khanlarzadeh

Modern methods of studying the phenology of grape varieties (p. 600)

The article describes the phenology of indigenous grape varieties in the Apsheron ampelographic collection, their phenophases, and the influence of the soil and climatic conditions of the cultivation zone on the duration of phenophases. The main goal of the research was the formation of principles by which the time of the onset of the vegetation phases was determined as accurately as possible, which, in turn, allowed agrotechnical measures to be carried out at optimal times and to correctly assess the state of the crop from a technological point of view. The phenology of grape varieties was studied according to modern methods to provide an individual approach to plants of grape varieties and to allow studying closely and determining accurately the development and duration of phenophases, the formation of vegetative and generative organs, interphase periods. Based on the results of the studies carried out, the phenological phases in the studied grape varieties were described in detail (by 20 indicators), the practical advantages of using the proposed system for assessing the stage of plant development were indicated.

Keywords: technical grape varieties, table grape varieties, ampelographic collection, biomorphological features, phenology, vegetation phases, flowering, yield, eyes, shoots, leaves.

* * *

A. B. Соколова, В. С. Мельник, А. А. Агеев, **Г. Ф. Манторова**

**Качество зерна яровой пшеницы в зависимости от предшественников
и обработки почвы в условиях Челябинской области (с. 608)**

В Челябинской области яровая пшеница – основная зерновая культура, занимающая более 60 % зернового клина. Для увеличения производства и повышения качества зерна важнейшее значение имеет совершенствование технологий возделывания яровой пшеницы. Целью исследований являлось изучение комплексного влияния предшественников и обработки почвы на показатели качества зерна яровой пшеницы. Исследования проведены в 2017–2019 гг. на тяжелых по гранулометрическому составу выщелоченных черноземах в стационарном опыте ФГБНУ «Челябинский НИИСХ». Объектом исследований служил сорт яровой пшеницы Челябинская ранняя, высеваемый по различным предшественникам и технологическим системам обработки почвы. Установлено, что в период исследований натура зерна и качество клейковины в большей степени зависели от предшественника (вклад фактора – 56 % и 53 %), тогда как стекловидность и содержание клейковины в большей мере зависели от обработки почвы (46 % и 58 % соответственно). Влияние изучаемых факторов на содержание белка в зерне определялось условиями вегетационного периода. В недостаточно влажном периоде вегетации 2017 года этот показатель достоверно зависел только от предшественника (вклад фактора – 36 %), в условиях засухи 2019 года – от обработки почвы (77 %), тогда как в условиях достаточного увлажнения 2018 года содержание белка в зерне зависело как от выбора предшественника (34 %) и обработки почвы (26 %), так и от взаимодействия этих факторов (22 %). Использование гороха и чистого пара в качестве предшественника яровой пшеницы увеличивало натуру зерна на 17,3 и 9,0 г/л соответственно по сравнению с яровым рапсом. Отвальная обработка почвы способствовала увеличению натуре зерна на 10,7 г/л, минимальная – 11,0 г/л, комбинированная – 17,0 г/л по сравнению с нулевой обработкой (758 г/л). В нашем опыте по комплексу показателей качества зерна яровой пшеницы сорта Челябинская ранняя во всех вариантах в целом соответствует 3-му классу (ценной) пшеницы.

Ключевые слова: севооборот, предшественник, обработка почвы, прием обработки почвы, качество зерна, натура, клейковина, белок, стекловидность, влажность.

A. V. Sokolova, V. S. Melnik, A. A. Ageev, **G. F. Mantorova**

Grain quality of spring wheat depending on the predecessors and tillage in the climate of Chelyabinsk region (p. 608)

In Chelyabinsk region, spring wheat is the main grain crop, occupying more than 60% of the grain area. To increase the production and improve the quality of grain, the improvement of technologies for the cultivation of spring wheat is of primary importance. The aim of the research was to study the complex effect of predecessors and tillage on the quality indicators of spring wheat grain. The studies were carried out in 2017-2019 on leached chernozems with heavy granulometric composition in the stationary experiment of Chelyabinsk Research Institute of Agriculture. The object of research was the early spring wheat variety Chelyaba, sown according to various predecessors and technological systems of soil cultivation. It was found that during the research period the nature of the grain and the quality of gluten depended to a greater extent on the predecessor (the contribution of the factor was 56% and 53%), while the vitreousness and gluten content depended to a greater extent on the tillage (46% and 58%, respectively). The influence of the studied factors on the protein content in grain was determined by the conditions of the growing season. In the insufficiently humid growing season of 2017, this indicator reliably depended only on the predecessor (the contribution of the factor was 36%), in the drought conditions of 2019 this indicator reliably depended on soil tillage (77%), while in conditions of sufficient moisture in 2018, the protein content in the grain depended both on the choice of the predecessor (34%) and tillage (26%), and on the interaction of these factors (22%). The use of peas and pure steam as a predecessor for spring wheat increased the grain size by 17.3 and 9.0 g/l, respectively, compared to spring rape. Moldboard tillage contributed to an increase in grain size by 10.7 g/l, with minimum and combined tillage causing 11.0 g/l and 17.0 g/l, respectively, compared to no till (758 g/l). In our experience according to the set of quality indicators, the grain of early spring wheat variety Chelyaba in all variants generally corresponded to the 3rd class of (valuable) wheat.

Keywords: crop rotation, predecessor, tillage, reception of tillage, grain quality, nature, gluten, protein, vitreousness, humidity.

* * *

**О. А. Юсова, П. Н. Николаев, В. С. Васюкевич,
И. В. Сафонова, Н. И. Аниськов**

Агроэкологическое обоснование повышения адаптивного потенциала массовой доли крахмала сортов овса в условиях Сибирского Прииртышья (с. 615)

Овес – одна из зернофуражных культур, широко распространенная в Западной Сибири. Овес имеет значение как важнейший источник растительного белка, жира и крахмала. Цель исследований – определение уровня адаптивности сортов ярового овса по признаку содержание крахмала в зерне в условиях Сибирского Прииртышья. Экспериментальная часть работы проводилась с 2011-го по 2019 гг. Рассчитаны основные параметры адаптивности сортов по анализируемому показателю. Объект исследований – пленчатые и голозерные сорта овса. В среднем по опыту, в зерне сортов ярового овса содержалось 47,6% крахмала (44,4% у сортов пленчатой формы и 60,6% – голозерной). Результаты проведенных исследований показали, что различные методы оценки данных в данном исследовании не противоречили друг другу. Независимо от метода расчета, сорта, выделенные по ранговой оценке, характеризовались также повышенным уровнем адаптивности массовой доли крахмала по нескольким показателям. Так, пленчатые сорта Тарский, Факел и Сибирский геркулес, характеризующиеся суммой рангов, достоверно ниже стандарта (от 35 до 54), характеризовались повышенным индексом стабильности по В.В. Хангильдину (ИС = 148,5...257,4) и В.Г. Потанину ($Y = 42,8...54,4$); коэффициентом стрессоустойчивости по А.А. Быкову (Кст = 0,89...0,91) и гомеостатичность по В.В. Хангильдину (Ном = 40,7...58,4). Аналогичная картина наблюдалась в группе голозерных сортов для наиболее адаптивного сорта

Прогресс: данный сорт стабилен по В.В. Хангильдину (ИС = 16,6) и В.Г. Потанину (Y = 66,7); стрессоустойчив по А.А. Быкову (Kст = 0,90); пластичен по С. Wricke (Wi = 54,6); адаптивен по А.А. Молявко (KA = 1,290) и характеризуется повышенной селекционной ценностью по Н.А. Орлянскому (Sc = 3177,3). Данные сорта рекомендуются к возделыванию в условиях Сибирского Прииртышья овса для получения зерна с высоким содержанием крахмала. Для определения адаптивной способности рекомендуются методики расчета индекса стабильности по В.В. Хангильдину (ИС) и В.Г. Потанину (Y), а также стрессоустойчивости по А.А. Быкову (Kст).

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, крахмал, адаптивность, пластичность, стабильность, стрессоустойчивость, ранг.

**О. А. Yusova, P. N. Nikolaev, V. S. Vasyukevich,
I. V. Safonova, N. I. Aniskov**

Agroecological substantiation for increasing the adaptive potential of the starch mass fraction of oat varieties in the climate of the Siberian Irtysh land (p. 615)

Oat is one of the grain fodder crops widespread in Western Siberia. Oat is important as an essential source of vegetable protein, fat and starch. The purpose of the research is to determine the level of adaptability of spring oat varieties based on starch content in grain in the Siberian Irtysh land. The experimental part of the work was carried out from 2011 to 2019. The main parameters of the adaptability of varieties were calculated according to the analyzed indicator. The object of research was hulled and bare-grain oat varieties. On average, according to the experience, the grain of spring oat varieties contained 47.6% starch (44.4% in hulled varieties and 60.6% in naked ones). The results of the studies carried out showed that the various methods of data assessment in this study did not contradict each other. Regardless of the calculation method, the varieties identified by rank assessment were also characterized by an increased level of adaptability of the mass fraction of starch for several indicators. Thus, the scarious varieties Tarskiy, Fakel and Sibirskiy Hercules, characterized by a sum of ranks significantly lower than the standard (from 35 to 54), were characterized by an increased stability index according to V.V. Khangildin (IS = 148.5...257.4) and V.G. Potanin (Y = 42.8...54.4); the coefficient of stress resistance according to A.A. Bykov (Kst = 0.89...0.91) and the homeostaticity according to V.V. Hangildin (Hom = 40.7...58.4). A similar picture was observed in the group of naked varieties for the most adaptive variety Progress: this variety was stable according to V.V. Khangildin (IS = 16.6) and V.G. Potanin (Y = 66.7); stress-resistant according to A.A. Bykov (Kst = 0.90); plastic according to С. Wricke (Wi = 54.6); adaptive according to А.А. Molyavko (KA = 1.290) and was characterized by an increased selection value according to N.A. Orlyansky (Sc = 3177.3). These varieties were recommended for cultivation in the Siberian Irtysh land to obtain grain with a high starch content. To determine the adaptive ability, methods of calculating the stability index according to V.V. Khangildin (IS) and V.G. Potanin (Y), as well as stress resistance according to A.A. Bykov (Kst) are recommended.

Keywords: spring barley, variety, starch, adaptability, plasticity, stability, stress resistance, rank.

* * *

О. А. Юсова, П. Н. Николаев, И. В. Сафонова, Н. И. Аниськов

Адаптивный потенциал урожайности генофонда ярового ячменя омской селекции для условий Западной Сибири (с. 622)

Одним из дальнейших путей повышения валового сбора зерна без расширения посевных площадей является создание и внедрение в производство новых высокоурожайных адаптивных сортов. Цель исследований – определение адаптивной приспособленности сортов ячменя по различным методикам для условий южной лесостепи Омской области. Экспериментальная часть работы проведена с 2011-го по 2019 гг. Объект исследований – 7 наиболее распространенных сортов ярового ячменя селекции ФГБНУ «Омский АНЦ». Средняя за период исследований урожайность

составила 4,21 т/га. Рассчитаны основные параметры адаптивности сортов. Использование значительного количества методик для расчета показало тождественные результаты: сорта Омский 100 и Подарок Сибири характеризовались стрессоустойчивостью по А.А. Rossielle, J. Hemblin ($Y_{\min} - Y_{\max} = -3,24$); стабильностью по Р.А. Удачину, П.А. Головченко ($Y = 32,7\%$), В.В. Хангильдину (ИС = 3,74 и 3,6), Б.А. Доспехову ($B = 71,9$ и $73,7\%$), Э.Д. Неттевичу (ПУСС = 142,1 и 146,1%); пластичностью по А.А. Грязнову (ИЭП = 1,11 и 1,13%), Д.И. Баранскому ($O = 3,55$ и $3,74$). Метод ранжирования результатов подтвердил высокую селекционную ценность выделенных сортов (при минимальной сумме рангов 22 и 32 соответственно). Адаптивность выделенных сортов Подарок Сибири и Омский 100 подтверждается данными урожайности в контрастных условиях южной лесостепи Западной Сибири. Так, в условиях достаточного увлажнения 2015-го и 2016 гг. данные сорта превышали по урожайности стандартный сорт Омский 95 (1,42...1,85 т/га). При избытке увлажнения 2018 г. повышенная урожайность отмечена у сорта Омский 100 (+1,13 т/га). Также данные сорта сформировали повышенную урожайности в засушливом 2011 г. (+0,35 и +0,51 т/га к st.) и на уровне стандарта в 2017 г. Особо ценными являются результаты, полученные в 2012 г. при очень засушливых условиях (+0,55 и +0,97 т/га к st.).

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, урожайность, адаптивность, пластичность, стабильность, стрессоустойчивость, ранг.

O. A. Yusova, P. N. Nikolaev, I. V. Safonova, N. I. Aniskov

The adaptive potential of the yield of the gene pool of spring barley of Omsk selection for the conditions of Western Siberia (p. 622)

One of the further ways to increase the gross grain yield without expanding the sown area is to create and introduce new high-yielding adaptive varieties into production. The purpose of the research is to determine the adaptive fitness of barley varieties using various methods for the conditions of the southern forest-steppe of Omsk region. The experimental part of the work was carried out in 2011-2019. The object of research was the 7 most common varieties of spring barley bred in Omsk Agrarian Scientific Center. The average yield for the period of research was 4.21 t/ha. The main parameters of varieties adaptability were calculated. The use of a significant number of calculation methods showed identical results: the varieties Omskiy 100 and Podarok Sibiri were characterized by the stress resistance according to A.A. Rossielle, J. Hemblin ($Y_{\min} - Y_{\max} = -3.24$); the stability according to R.A. Udachin, P.A. Golovchenko ($Y = 32.7\%$), V.V. Khangildin (IS = 3.74 and 3.6), B.A. Dospekhov ($B = 71.9$ and 73.7%), E.D. Nettevich (PUSS = 142.1 and 146.1%); the plasticity according to A.A. Gryaznov (IEP = 1.11 and 1.13%), D.I. Baransky ($O = 3.55$ and 3.74). The method of ranking the results confirmed the high breeding value of the selected varieties (with the minimum sum of ranks 22 and 32, respectively). The adaptability of the distinguished varieties Podarok Sibiri and Omskiy 100 were confirmed by the yield data in contrasting conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia. So, in the conditions of sufficient moisture in 2015 and 2016 these varieties exceeded in yield the standard variety Omskiy 95 (1.42...1.85 t/ha). With an excess of moisture in 2018, an increased yield was noted for the variety Omskiy 100 (+1.13 t/ha). These varieties also formed an increased yield in dry 2011 (+0.35 and +0.51 t/ha to the standard) and at the standard level in 2017. The results obtained in 2012 under very arid conditions were especially valuable (+0.55 and +0.97 t/ha to the standard).

Keywords: spring barley, variety, yield, adaptability, plasticity, stability, stress resistance, rank.

* * *

Е. М. Басарыгина, А. В. Шершнева

Исследование отклика растений на ультразвуковую обработку корнеобитаемой среды (с. 630)

Цель работы заключалась в исследовании отклика растений на обработку корнеобитаемой среды в ультразвуковом поле. Проведенные эксперименты позволили установить, что ультразвуковая обработка способствует выравниванию значений электропроводности и активности ионов

в зонах с разной доступностью элементов, что указывает на улучшение условий минерального питания: повышение доступности питательных элементов и активное распространение корневой системы во всем объеме субстрата.

Ключевые слова: светокультура огурца, корнеобитаемая среда, ультразвук, электрофизические параметры, элементы минерального питания.

Е. М. Basarygina, A. V. Shershnev

Studying the response of plants to ultrasonic treatment of the root-inhabited environment (p. 630)

The aim of the work was to study the response of plants to the treatment of the root-inhabited environment in an ultrasonic field. The experiments carried out made it possible to establish ultrasonic treatment to equalize the values of electrical conductivity and ion activity in zones with different availability of elements, which indicates an improvement in the conditions of mineral nutrition: an increase in the availability of nutrients and an active spread of the root system throughout the entire volume of the substrate.

Keywords: cucumber photoculture, root-inhabited environment, ultrasound, electrophysical parameters, elements of mineral nutrition.

* * *

Е. М. Басарыгина, А. В. Шершнеv

Совершенствование технологий светокультуры (с. 635)

Цель работы заключалась в совершенствовании технологий светокультуры (на примере светокультуры огурца). Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили установить, что разработанная технология, включающая в себя ультразвуковую обработку компонентов корнеобитаемой среды, позволяет увеличить урожайность и сократить энергоемкость производства.

Ключевые слова: светокультура, энергетическая эффективность, энергоемкость производства, ультразвук, минеральное питание, корнеобитаемая среда, урожайность.

Е. М. Basarygina, A. V. Shershnev

Improving the photoculture technologies (p. 635)

The aim of the work was to improve photoculture technologies (for example, cucumber photoculture). The carried out theoretical and experimental studies made it possible to establish that the developed technology, which included ultrasonic treatment of the components of the root-inhabited environment, allowed increasing the yield and reducing the energy intensity of production.

Keywords: photoculture, energy efficiency, energy intensity of production, ultrasound, mineral nutrition, root-inhabited environment, productivity.

* * *

А. В. Богданов, С. Ю. Попова, Э. И. Ишмуратова

Определение объема камеры для копчения и массы органических соединений в дыме (с. 639)

Для копчения мясных и рыбных продуктов требуются коптильные камеры, которые изготавливаются из нержавеющей стали, используемой в пищевой или медицинской промышленности. В статье представлен краткий обзор основных параметров коптильных камер. Получено выражение для расчета объема коптильной камеры в зависимости от массы загружаемого сырья. По нему рассчитано, что объема коптильной камеры, равного 0,7 м³, достаточно для копчения 50 кг сырья.

При копчении нужно знать массу топлива, необходимую для работы дымогенератора. Масса топлива зависит как от объема камеры для копчения (массы загружаемого сырья), так и от концентрации в дыме наиболее важных органических соединений. Поэтому в статье приводится анализ состава коптильного дыма. На его основе разработана аналитическая зависимость, позволяющая определять массу органических соединений в дыме от изменения массы сырья для копчения. Полученные результаты будут полезны при проектировании коптильных камер и расчете топлива для дымогенератора в зависимости от количества сырья для копчения. Это позволит повысить качество копчения и, следовательно, качество производимой продукции.

Ключевые слова: копчение, объем коптильной камеры, масса органических соединений в дыме, масса топлива для копчения.

A. V. Bogdanov, S. Yu. Popova, E. I. Ishmuratova

Determining the volume of the smoking chamber and the mass of organic compounds in smoke (p. 639)

Smoking meat and fish products requires smoking chambers, which are made of stainless steel used in the food or medical industry. The article provides a brief overview of the main parameters of smoking chambers. An expression for calculating the volume of the smoking chamber depending on the mass of the loaded raw material is obtained. According to it the volume of the smoking chamber equal to 0.7 m³ is sufficient for smoking 50 kg of raw materials is found. When smoking, you need to know the mass of fuel required for the operation of the smoke generator. The mass of the fuel depends both on the volume of the smoking chamber (the mass of the loaded raw material) and on the concentration of the most important organic compounds in the smoke. Therefore, the article analyzes the composition of smoke fume. On its basis, an analytical dependence is developed, which makes it possible to determine the mass of organic compounds in smoke according to changes in the mass of raw materials for smoking. The results obtained will be useful in the design of smoking chambers and the calculation of fuel for the smoke generator, depending on the amount of raw materials for smoking. This will improve the quality of smoking and, consequently, the quality of products.

Keywords: smoking, smoking chamber volume, mass of organic compounds in smoke, mass of fuel for smoking.

* * *

A. Г. Возмилов, Л. Н. Андреев, Д. В. Астафьев, С. А. Панишев, А. А. Лисов

Расчет мощности асинхронного двигателя многорешетной виброзерноочистительной машины с регулируемыми параметрами (с. 644)

Явления колебаний очень широко распространены в природе. На практике особое внимание уделяется механическим колебаниям. Частным случаем является вибрация, которая может быть как вредной, так и полезной. Вибрационные машины нашли широкое применение в различных отраслях промышленности, в том числе и в агропромышленном комплексе. Рассмотрены механические характеристики многорешетной виброзерноочистительной машины с саморегулируемым вибратором и методика расчета мощности приводного электродвигателя для данных машин.

Ключевые слова: виброзерноочистительная машина, саморегулируемый вибратор, механическая характеристика.

A. G. Vozmilov, L. N. Andreev, D. V. Astafiev, S. A. Panishev, A. A. Lisov

Calculating the power of the asynchronous motor of a multi-sieve vibration grain-cleaning machine with adjustable parameters (p. 644)

The phenomena of fluctuations are very widespread in nature. In practice, special attention is paid to mechanical fluctuations. A particular case is vibration, which can be both harmful and beneficial.

Vibrating machines are widely used in various industries, including the agro-industrial complex. The mechanical characteristics of a multi-sieve vibration grain-cleaning machine with a self-regulating vibrator and a methodology for calculating the power of a drive motor for these machines are considered.

Keywords: vibration grain-cleaning machine, self-regulating vibrator, mechanical characteristics.

* * *

А. О. Жаков

Модель движения машинно-тракторного агрегата при воздействии внешней силы (с. 649)

В статье рассматривается математическая модель движения гусеничного пахотного машинного агрегата с учетом влияния внешних сил со стороны рабочего орудия. Взаимодействие движителя с грунтом основано на математической теории трения и учитывает упругие свойства грунта и анизотропию взаимодействия. Математическая модель является квазистатической и состоит из уравнений движения и уравнений силового равновесия. В результате численного эксперимента построена траектория движения. Модель позволяет оценить влияние модуля внешней силы и ее направления на величину отклонения машинно-тракторного агрегата от прямолинейного движения.

Ключевые слова: траектория движения, устойчивость прямолинейного движения, математическая модель, свойства грунта, уравнения движения.

A. O. Zhakov

Model of moving a machine-tractor unit under the influence of an external force (p. 649)

The article discusses a mathematical model for moving a caterpillar arable machine unit, taking into account the influence of external forces from the working tool. The interaction of the mover with the soil is based on the mathematical theory of friction and is due to the elastic properties of the soil and the anisotropy of interaction. The mathematical model is quasi-static and consists of equations of motion and equations of power balance. As a result of a numerical experiment, a trajectory of movement is constructed. The model makes it possible to assess the influence of the modulus of the external force and its direction on the deviation of the machine-tractor unit from rectilinear motion.

Keywords: trajectory of motion, stability of rectilinear motion, mathematical model, soil properties, equations of motion.

* * *

В. Н. Николаев, М. С. Ахметвалиев, А. В. Литаш

Технология обезвоживания пивной дробины для приготовления высококонцентрированного корма (с. 653)

В статье рассмотрена технология обезвоживания пивной дробины как вариант решения задачи получения высококонцентрированного корма для сельскохозяйственных животных. Целью исследования является разработка технологии получения высококонцентрированного корма для сельскохозяйственных животных посредством обезвоживания пивной дробины. Предложено совершенствование технологии обезвоживания пивной дробины для приготовления высококонцентрированного корма, в котором процесс отжима прессово-шнековым сепаратором исходной пивной дробины заменен на вибрационно-центробежное центрифугирование на разработанной установке. В ней реализован новый метод эффективного разделения исходной массы пивной дробины на фракции, способствующий дифференциации фильтруемого потока с учетом размера твердых частиц. Разделение пивной дробины на фракции твердую и жидкую происходит на лопастях определенной формы, закрепленных на роторе. Ротор с лопастями, находясь во вращательном движении,

одновременно выполняет осевые вертикальные колебания. Новая технология обезвоживания пивной дробины для приготовления высококонцентрированного корма способствует снижению затрат энергии термической сушки обезвоженной дробины влажностью 56–58 % и температурой сушки 60 °С вместо 80 °С, а также сохраняются все питательные свойства продукта. Использование вибрационной центрифуги с производительностью 3,3 т/ч в сравнении со прессово-шнековым сепаратором S300 Professional позволяет снизить следующие показатели: материалоемкость на 50 % и энергоемкость – 25 %.

Ключевые слова: производство пива, пивная дробина, корм, обезвоживание, центрифуга, вибрация.

V. N. Nikolaev, M. S. Akhmetvaliev, A. V. Litash

Dehydration technology for brewer's grains to prepare highly concentrated feed (p. 653)

The article discusses the technology of dehydration for brewer's grains as a solution to the problem of obtaining highly concentrated feed for farm animals. The aim of the study is to develop a technology for obtaining highly concentrated feed for farm animals by dehydrating brewer's grains. It is proposed to improve the dehydration technology of brewer's grains for the preparation of highly concentrated feed, with the process of pressing the original brewer's grains by a press-screw separator being replaced by vibration centrifugation at the developed installation. It implements a new method of effective separation of the initial mass of brewer's grains into fractions, which contributes to the differentiation of the filtered stream taking into account the size of solid particles. The separation of brewer's grains into solid and liquid fractions occurs on blades of a certain shape fixed on the rotor. The rotor with blades, being in rotary motion, simultaneously performs axial vertical vibrations. The new technology for dehydration brewer's grains when preparing highly concentrated feeds helps to reduce the energy consumption of thermal drying of dehydrated grains with a moisture content of 56-58% and a drying temperature of 60°C instead of 80°C, with all nutritional properties of the product being preserved. The use of a vibrating centrifuge with a capacity of 3.3 t/h in comparison with the S300 Professional press-screw separator allows to reduce the following indicators: material consumption by 50% and energy consumption by 25%.

Keywords: beer production, brewer's grains, feed, dehydration, centrifuge, vibration.

* * *

Н. С. Сергеев, В. Н. Николаев, М. В. Запечалов, А. А. Стрижов, К. В. Судаков

Теоретическое исследование процесса динамического резания зерен злаковых и масличных культур при различных углах защемления режущих элементов рабочих органов измельчителя (с. 658)

В данной статье описано теоретическое исследование процесса измельчения зерна рабочими органами, имеющими режущие элементы криволинейной формы. Для этого были изучены основные способы и технические средства по измельчению зерновых и стебельных кормов. Отражен вопрос важности угла защемления материала режущими элементами при динамическом резании. Найдены возможные пути снижения энергоемкости процесса измельчения с получением зоотехнически требуемого качества готового продукта.

Ключевые слова: измельчение, ингредиенты, семена масличных культур, модуль помола, гомогенная смесь, угол защемления, энергоемкость, центробежно-роторный измельчитель.

N. S. Sergeev, V. N. Nikolaev, M. V. Zapevalov, A. A. Strizhov, K. V. Sudakov

Theoretical study of the process of dynamic cutting of grains of cereals and oilseeds at different angles of pinching the cutting elements of grinder working bodies (p. 658)

This article describes a theoretical study of the process of grinding grain by working bodies with curved cutting elements. The main methods and technical means for grinding grain and stem feed were

studied for this, with the importance of the angle of material pinching by cutting elements during dynamic cutting being highlighted and possible ways of reducing the energy consumption of the grinding process with obtaining the zootechnically required quality of the finished product being found.

Keywords: grinding, ingredients, oilseeds, grinding module, homogeneous mixture, pinching angle, energy intensity, centrifugal rotary grinder.

* * *

**Н. Л. Басалаева, В. К. Стрижиков, С. В. Стрижикова, В. Э. Цейликман,
Ю. М. Кузнецова, М. Л. Навасардян, С. Р. Арсланов**

**Способ оптимизации вводного эфирного наркоза при эвтаназии у крыс
при исследовании стресса (с. 666)**

Авторами разработана методика проведения вводного эфирного наркоза перед эвтаназией у крыс. Метод позволяет добиться быстрого засыпания крысы быстрее чем за 2 минуты. Применение предложенной методики позволяет исключить постэфирный подъем АКТГ, а также предоставляет возможность одновременного прерывания стресса у всей подопытной группы животных и получения однородных данных.

Ключевые слова: эфирный наркоз, витальный стресс, крысы.

**N. L. Basalaeva, V. K. Strizhikov, S. V. Strizhikova, V. E. Tseilikman,
Yu. M. Kuznetsova, M. L. Navasardyan, S. R. Arslanov**

**A method for optimizing the induction ether anesthesia during euthanasia
in rats when studying stress (p. 666)**

The authors developed a technique for conducting induction ether anesthesia before euthanasia in rats. The method allows the rat to fall asleep quickly in less than 2 minutes. The application of the proposed technique allows to exclude the post-etheric adrenocorticotrophic hormone rise, and also provides the possibility of simultaneous interruption of stress in the entire experimental group of animals and obtaining homogeneous data.

Keywords: ether anesthesia, vital stress, rats.

* * *

Э. К. Оксеханова, Б. К. Асенова, Ф. Х. Смольникова, М. Б. Ребезов

**Исследование химического, аминокислотного состава и микроструктуры мяса марала
крестьянского хозяйства «Багратион» Восточно-Казахстанской области (с. 671)**

Целью работы является исследование пищевой ценности и микроструктуры мяса марала, разводимого в крестьянском хозяйстве «Багратион» Восточно-Казахстанской области. Задачи исследования – определение химического и аминокислотного состава мяса марала и сравнительный анализ с составом традиционных видов мяса (говядина, свинина, баранина), исследование микроструктуры и размеров мышечных волокон мяса марала. Объектами исследования являются пробы мяса марала, отобранные с крестьянского хозяйства «Багратион» Восточно-Казахстанской области. Химический состав был определен стандартным методом одной навески, аминокислотный состав – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, исследование микроструктуры проводили на низковакуумном аналитическом растровом электронном микроскопе. По результатам анализа выявлено, что мясо марала содержит 23,67% белка, 0,65% жира, 1,32% золы и 74,36% влаги. Среди незаменимых аминокислот значительно выделяются содержание гистидина (1263,2 мг/100 г), лизина 2478,2 (мг/100 г), треонина (1350,0 мг/100 г) и фенилаланина

(1022,2 мг/100 г) в сравнении с традиционными видами мяса. Суммарное количество заменимых аминокислот в мясе марала ниже, чем в говядине, но выше, чем в свинине и баранине. Содержание пролина (1182,5 мг/100 г) и тирозина (752,2 мг/100 г) в мясе марала выше, чем в остальных видах мяса. Микроструктурный анализ мышечных волокон мяса марала показал, что ширина мышечных волокон при продольном срезе варьируется от 25,70 мкм до 52,59 мкм. Таким образом, высокая пищевая ценность, сбалансированный аминокислотный состав, низкая калорийность относят мясо марала к диетическим и функциональным продуктам питания.

Ключевые слова: мясо марала, химический состав, аминокислоты, мышечные волокна, диетические продукты.

Е. К. Okuskhanova, В. К. Assenova, F. Kh. Smolnikova, M. B. Rebezov

Studying the chemical, amino acid composition and microstructure of the maral meat of the farm «Bagration» in East Kazakhstan Oblast (p. 671)

The aim of the work is to study the nutritional value and microstructure of maral meat by the farm “Bagration” in East Kazakhstan Oblast. The objectives of the study are to determine the chemical and amino acid composition of maral meat and to make a comparative analysis with the composition of traditional types of meat (beef, pork, lamb), to study the microstructure and size of muscle fibers in maral meat. The objects of research are the samples of maral meat taken from the farm “Bagration” in East Kazakhstan region. The chemical composition is determined by the standard method of one portion, the amino acid composition is determined by the method of high-performance liquid chromatography, the study of the microstructure is carried out on a low-vacuum analytical scanning electron microscope. The analysis revealed that maral meat contained protein (23.67%), fat (0.65%), ash (1.32%) and moisture (74.36%). Among the essential amino acids, the content of histidine (1263.2 mg/100 g), lysine 2478.2 (mg/100 g), threonine (1350.0 mg/100 g) and phenylalanine (1022.2 mg/100 g) in comparison with traditional types of meat was significant. The total amount of nonessential amino acids in maral meat was lower than in beef, but higher than in pork and lamb. The content of proline (1182.5 mg/100 g) and tyrosine (752.2 mg/100 g) in maral meat was higher than in other types of meat. The microstructural analysis of the muscle fibers of the maral meat showed that the width of the muscle fibers in the longitudinal section varied from 25.70 microns to 52.59 microns. Thus, the high nutritional value, balanced amino acid composition, low calorie content classifies maral meat as a dietary and functional food.

Keywords: maral meat, chemical composition, amino acids, muscle fibers, dietary products.

* * *

А. В. Табакаев, О. В. Табакаева, Ю. В. Приходько, А. Л. Валевич

Новые напитки на основе экстрактов бурых водорослей и органолептическая оценка их качества (с. 678)

Большую роль в питании населения играют безалкогольные напитки из природного и растительного сырья, оказывающие положительное физиологическое воздействие на организм человека. С каждым годом все большее распространение приобретают напитки, приготовленные из концентратов природного сырья в сочетании с плодово-ягодными соками. Исходя из этого, с целью расширения ассортимента обогащенных напитков и удовлетворения физиологических потребностей организма человека были разработаны напитки на основе гидротермического экстракта бурой водоросли *S. miyabei* и плодово-ягодных соков калины, рябины черноплодной, облепихи, смородины черной, голубики и проведены их органолептические исследования. Результаты исследования продемонстрировали высокие потребительские качества разработанных напитков, что, несомненно, способствует дальнейшей разработке технологии сухих напитков на основе гидротермического экстракта бурой водоросли *S. miyabei* и плодово-ягодных соков в качестве источника ценных биологически активных веществ наземного и морского происхождения.

Ключевые слова: напитки, бурые водоросли, плодово-ягодные соки, органолептический анализ.

A. V. Tabakaev, O. V. Tabakaeva, Yu. V. Prikhodko, A. L. Valevich

New drinks based on brown algae extracts and their quality organoleptic assessment (p. 678)

An important role in the nutrition of the population is played by non-alcoholic drinks made from natural and plant materials, which have a positive physiological effect on the human body. Every year, drinks made from concentrates of natural raw materials in combination with fruit and berry juices are becoming more widespread. Thus, in order to expand the range of fortified drinks and meet the physiological needs of the human body, there were appeared drinks based on the hydrothermal extract of the brown alga *S. miyabei* and fruit juices of viburnum, chokeberry, sea buckthorn, black currant, blueberry, and their organoleptic studies were carried out. The results of the study demonstrated the high consumer qualities of the developed drinks. This fact undoubtedly contributes to the further development of the technology of dry drinks based on the hydrothermal extract of the brown seaweed *S. miyabei* and fruit juices as a source of valuable biologically active substances of land and sea origin.

Keywords: drinks, brown algae, fruit and berry juices, organoleptic analysis.