

С. 9

**ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В КИТАЕ**Доктор биологических наук **Н.М. НАЙДА**

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

Доктор сельскохозяйственных наук **Н.А. ЦЫГАНОВА**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: nats-2012y@yandex.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

**Ключевые слова:** лекарственные растения, традиционная китайская медицина (ТКМ), химический состав, исследования, изучение, виды, возделывание

Опыт применения лекарственных растений в Китае насчитывает несколько тысячелетий, а культивирование лекарственных растений началось в VII-X вв. н.э. В Китае постоянно использовали традиционную медицину, развивали ее, изучали методы, но активное возрождение традиционной китайской медицины (ТКМ) началось с середины XX в. Ежегодно в Китае проходят различные международные симпозиумы и конференции по сельскому хозяйству, в т.ч. и по вопросам лекарственных растений. Так, в ноябре 2019 г. в городе Чэнду провинции Сычуань состоялся «Шестой Глобальный Форум лидеров сельскохозяйственной науки и технологии» и «Второй международный симпозиум по лекарственным растениям», участниками которых были представители Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Ученые разных стран поделились информацией и обменялись опытом в области растениеводства, экологии и др.

В последние годы исследовательский центр ТКМ научно-исследовательского института технических культур Сычуаньской Академии наук особое внимание уделяет видам рода *Ligusticum*. Изучено влияние различных удобрений на содержание действующих веществ в растениях, способы вегетативного размножения, технологии возделывания на разных типах почвы, содержание кадмия и других тяжелых металлов в сырье. Выведены сорта *Ligusticum* и получены сертификаты на них.

Сложившиеся партнерские отношения между Санкт-Петербургским государственным аграрным университетом и научно-исследовательским институтом технических культур (г. Чэнду, провинция Сычуань, КНР) предполагают активное проведение совместных исследований, тематических конференций и выставок.

Р. 9

**STUDY OF MEDICINAL PLANTS IN CHINA**Doctor of Biological Sciences **N.M. NAYDA**

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

Doctor of Agricultural Sciences **N.A. TSYGANOVA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: nats-2012y@yandex.ru)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

**Keywords:** medicinal plants, traditional Chinese medicine (TCM), chemical composition, research, study, species, cultivation

The experience in application of medicinal plants in China goes back several millennia, and the cultivation of medicinal plants began in the VII-X centuries A.D. In China, traditional medicine was constantly used, developed, and studied, but the active revival of traditional Chinese medicine (TCM) began in the middle of the XX century. Every year, various international symposia and conferences on agriculture, including on medicinal plants, are held in China annually. In November 2019, the Sixth Global Forum of

Leaders for Agricultural Science and Technology (GLAST-2019) and the Second International Symposium on Medicinal Plants were held in Chengdu, Sichuan province (China). The representatives from Saint Petersburg State Agrarian University participated in these events. Scientists of different countries shared information and exchanged experience in the field of crop production, ecology, etc.

In recent years, the TCM Research Center of Industrial Crops Research Institute of Sichuan Academy of Agricultural Sciences has paid special attention to species of the genus *Ligusticum*. The influence of various fertilizers on the content of active substances in plants, methods of vegetative reproduction, cultivation technology on different types of soil, content of cadmium and other heavy metals in raw materials have been studied. *Ligusticum* variety has been produced and a certificate for it has been obtained.

The established partnership between Saint-Petersburg State Agrarian University and Industrial Crops Research Institute of Sichuan Academy of Agricultural Sciences (Chengdu, Sichuan Province) suppose an active conduct of joint research, thematic conferences and exhibitions.

C. 14

### **УРОЖАЙНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ И КАЧЕСТВО СЫРЬЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА СКАШИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Доктор сельскохозяйственных наук **Н.А. ДОНСКИХ**

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

Аспирант **А.А. ЛОЗОВОЙ**

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

*Ключевые слова: злаковые травостои, качество сырья, срок скашивания, урожайность, динамика питательных веществ, фазы вегетации*

Для многолетних злаковых трав, характеризующихся быстрой скоростью прохождения фаз развития и динамичностью содержания в них питательных веществ, установление оптимального срока скашивания является важной проблемой, поскольку, по данным ряда ученых, питательность сырья с каждым днем снижается на 1% по сравнению с оптимальным сроком. Окончательным критерием, определяющим период проведения укосов, является фаза развития растений, при которой обеспечивается максимальный сбор с единицы площади кормопротеиновых единиц и обменной энергии корма. Исследования по установлению оптимального срока скашивания проводились в течение 3 лет (2017-2019 гг.) на опытном поле СПбГАУ на дерново-подзолистой почве. Установлено, что срок проведения скашивания злаковых травостоев, созданных на основе самых широко используемых в Ленинградской области видов, влияет как на выход общего урожая, так и на качество получаемых кормов, как в год их пользования, так и в последующие годы. Скашивание травостоев в поздние сроки ведет к значительному снижению питательных свойств полученного сырья. Слишком ранняя уборка также нежелательна, так как она обеспечивает недобор сухого вещества и накопление повышенного количества нитратов.

Оптимальный срок скашивания напрямую зависит от погодных условий региона: в условиях гидротермального стресса при жаркой и сухой погоде происходит быстрый переход злаковых растений в генеративную фазу, что существенно снижает их урожайность. Для исключения недобора высокопитательного сырья необходимо в каждом хозяйстве создавать систему травостоев на основе видов, различающихся по скорости прохождения фаз вегетации.

P. 14

**YIELD OF PERENNIAL CEREAL GRASS STANDS AND RAW MATERIALS QUALITY  
DEPENDING ON THE MOWING PERIOD IN THE CONDITIONS OF LENINGRAD REGION**Doctor of Agricultural Sciences **N.A. DONSKIKH**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: nina-donskikh@mail.ru)Postgraduate Student **A.A. LOZOVY**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: lozovoy.a.a@hotmail.com)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

*Keywords: cereal grass stands, quality of raw materials, mowing period, productivity, dynamics of nutrients, vegetation phases*

For perennial cereal grasses, characterized by a fast speed of developmental phases and a dynamic content of nutrients in them, the establishment of an optimal mowing period is an important problem, since according to some scientists, the nutritional value of raw materials decreases by 1% every day compared to the optimal period. The final criterion that determines the period of mowing is the phase of plant development, which ensures the maximum collection per unit area of fodder protein units and the exchange energy of the feed. Studies to establish the optimal mowing period were carried out for three years (2017-2019) in the experimental field of St. Petersburg State Agrarian University on sod-podzolic soil. It has been established that the period for mowing cereal grass stands created on the basis of the most widely used species in the Leningrad Region affects both the yield of the total crop and the quality of the obtained feed both in the year of their use and in subsequent years. Grass stands mowing in the later stages leads to a significant reduction in the nutritional properties of the obtained raw materials. Too early harvesting is also undesirable, as it provides a shortage of dry matter and the accumulation of an increased amount of nitrates.

The optimal mowing period directly depends on the weather conditions of the region: in conditions of hydrothermal stress during hot and dry weather, cereal plants quickly transfer to the generative phase, which significantly reduces their productivity. To eliminate the shortage of highly nutritious raw materials, it is necessary in each farm to create a system of grass stands based on species that differ in the rate of passage of the vegetation phases.

C. 20

**НАКОПЛЕНИЕ ПИГМЕНТОВ ЛИСТЬЯМИ ЦИКОРНОГО САЛАТА ЭНДИВИЯ  
(*CICHORIUM ENDIVIA L.*) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ  
И СРОКОВ ПОСАДКИ**Заведующая лабораторией **Т.А. ЛАВРИЩЕВА**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ta.lavrishcheva@yandex.ru)Доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Г.С. ОСИПОВА**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: e-mail: prof.osipova@mail.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова: эндивий, схема посадки, площадь питания, хлорофилл, каротиноиды*

В плёночных теплицах на 4 сортах салата цикорного: Frisse grosse pommat seule, Миледи, Весенний и Ред Болл изучалось влияние различных схем размещения растений (20x15, 20x20 и 20x30 см) на накопление пигментов листьями цикорного салата эндивия (*Cichorium Endivia l.*) в зависимости от площади питания и сроков посадки. В листьях определяли содержание хлорофиллов *a*, *b* и каротиноидов. Проведённые исследования показали, что накопление пигментов листьями растений в большой степени зависело от сортовых особенностей салата цикорного. Различные сорта эндивия по-разному реагировали на изменение площади питания и сроки посадки. Было выявлено,

что ни площадь питания, ни сортовые особенности эндивия существенно не отразились на величине отношения хлорофилла *a* к хлорофиллу *b*, это позволяет предположить, что изучаемые факторы не оказывают влияния на светособирающий комплекс тилакоидных мембран исследуемых сортов эндивия. Сроки посадки растений повлияли на накопление растениями хлорофилла и каротиноидов. Растения сорта Frisse grosse pommat seule во всех вариантах в весеннем обороте накапливали пигменты сильнее (в 1,8-3,3 раза), чем растения, выращенные в осеннем обороте.

P. 20

#### **THE PIGMENTS ACCUMULATION IN ENDIVE LEAVES (CICHORIUM ENDIVIA L.) DEPENDING ON THE NUTRITION AREA AND PLANTING TIME**

Head of Laboratory **T.A. LAVRISHCHEVA**

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

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

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

*Keywords: endive, planting scheme, feeding area, dry matter, sugars, ascorbic acid, nitrates*

In the greenhouses on 4 varieties of cycora lettuce (Frisse grosse pommat seule, Milady, Veseny, and Red Ball) the influence of different planting schemes (20x15, 20x20 and 20x30 cm) on the accumulation of pigments by leaves of cycora endivia lettuce (*Cichorium Endivia l.*) depending on the feeding area and planting time was studied. The content of chlorophylls *a*, *b*, and carotenoids was determined in the leaves. Studies have shown that the accumulation of pigments in the leaves of plants was largely dependent on the varietal characteristics of the cycora salad. Different varieties of endive reacted differently to changes in the feeding area and planting times. It was found that neither the feeding area nor the varietal characteristics of endive significantly affected the value of the ratio of chlorophyll *a* to chlorophyll *b*., this suggests that the studied factors do not affect the light-absorbing complex of the thylacoid membranes of the endive varieties under study. The timing of planting affected the accumulation of chlorophyll and carotenoids in plants. Plants of the Frisse grosse pomat seule variety in all variants accumulated pigments stronger (in 1.8-3.3 times) in the spring turn than plants grown in the autumn turn.

C. 26

#### **ДИНАМИКА АГРОЦЕНОЗА ГОРЧИЦЫ САЛАТНОЙ ПРИ НАПРАВЛЕННОМ ИЗМЕНЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ**

Кандидат сельскохозяйственных наук **С.Я. МУХОРТОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»)

Аспирант **И.Б. ТИХОМИРОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»,  
e-mail: muhortovtomat@mail.ru)

394087, Российская Федерация, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1

*Ключевые слова: горчица салатная, сорта, схема размещения растений, норма высева семян, регуляторы роста, предпосевная обработка семян, сроки посева, глубина посева*

Авторы провели исследования по определению оптимальных параметров технологии выращивания семян горчицы. В задачи исследований входило выявление влияния схем размещения растений (45×10 см (контроль); 35×10 см; (50+20)×10 см; (50+20+20)×10 см), норм высева (2,0 кг/га; 2,5 кг/га; 3,0 кг/га; 3,5 кг/га), сроков (3 декада апреля; 1 декада мая; 2 декада мая; 3 декада мая) и

глубины посева (1 см; 2 см; 3 см; 4 см), предпосевной обработки семян регуляторами роста (альбит – 0,4%, агат-25К – 1%, циркон – 0,5%, перекись водорода – 0,3%, эпин (экстра) – 0,1%) на семенную продуктивность разных сортов (Прима, Волнушка) горчицы. Исследования проведены в лесостепи Воронежской области в 2006-2008 гг. и 2013-2014 гг. по общепринятым методикам. Проведенные эксперименты позволили сделать следующие выводы: для сорта Волнушка оптимальными параметрами технологии выращивания будут: расход семян 2,0 кг/га при схеме размещения растений (50+20)×10 см, обработка семян альбитом (0,4%) в течение 1 часа при сроке посева в первую декаду мая на глубину 1-2 см, обработка семенных растений 10% раствором аммиачной селитры за две-три недели до уборки и раствором ПВА в дозе 200 кг/га за неделю до уборки; для сорта Прима оптимальными параметрами технологии выращивания будут: расход семян 2,0 кг/га при схеме размещения растений (50+20)×10 см, обработка семян цирконом (0,5%) в течение 1 часа при сроке посева в первую декаду мая на глубину 2 см, обработка семенных растений 10% раствором аммиачной селитры за две-три недели до уборки и раствором ПВА в дозе 200 кг/га за неделю до уборки.

P. 26

#### **DYNAMICS OF MUSTARD AGROCENOSIS WHEN THE DIRECTIONAL ELEMENTS CHANGE IN CULTIVATION TECHNOLOGY**

Candidate of Agricultural Sciences **S.YA. MUKHORTOV**

(Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great)

Postgraduate Student **I.B. TIKHOMIROVA**

(Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, e-mail: muhortovtomat@mail.ru)  
394087, Russian Federation, Voronezh, Michurina str., 1

*Keywords: mustard, varieties, plant layout, seeding rate, growth regulators, pre-sowing seed treatment, terms of sowing, depth of sowing*

The authors conducted a study to determine the optimal parameters of cultivation technology of mustard seeds. The objectives of the research was to identify the impact of plant layout (45×10cm (control); 35×10cm; (50+20)×10cm; (50+20+20)×10 cm), seeding rate (2.0 kg/ha; 2.5 kg/ha; 3.0 kg/ha; 3.5 kg/ha), timing (3 decade of April; 1st decade of May; 2nd decade of May; 3rd decade of may) and seeding depth (1 cm; 2 cm; 3 cm; 4 cm), pre-sowing seed treatment with growth regulators (albite – 0.4%, agat-25K – 1%, zircon – 0.5%, hydrogen peroxide – 0.3%, epin (extra) – 0,1%) on the seed productivity of different varieties (Prima, Volnushka) mustard. Studies conducted in forest-steppe of the Voronezh region in 2006-2008 and 2013-2014 by generally accepted methodologies. The experiments allowed to draw the following conclusions: for variety a Volnushka the optimal parameters of cultivation technology are the consumption of seeds 2.0 kg/ha in the plant layout (50+20)×10 cm, seed treatment with albit (0,4%) for 1 hour at sowing in the first decade of May at a depth of 1-2 cm, processing of seed plants, 10%-s ' solution of ammonium nitrate for two or three weeks before harvest and a solution of PVA at a dose of 200 kg/ha a week before harvest; for variety a Prima the optimal parameters of cultivation technology are the consumption of seeds 2.0 kg/ha in the plant layout (50+20)×10 cm, seed treatment of zircon (0.5%) for 1 hour at sowing time in early May to a depth of 2 cm, seed processing plants 10% solution of ammonium nitrate for two or three weeks before harvest and solution of PVA in the amount of 200 kg/ha a week before harvest.

C. 32

#### **АПРОБАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ СОРТОВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

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

Кандидат сельскохозяйственных наук **С.Ф. ЛОГИНОВА**

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

Аспирант **А.И. КОШМАН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: alena.koshman.94@mail.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова: голубика высокорослая, апробационные признаки, зимостойкость*

В статье приведены результаты описания 22 апробационных признаков голубики высокорослой по морфологическим и биологическим свойствам в условиях Ленинградской области. Исследования проводили в 2016-2019 гг. в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Объектами исследований являлись 11 сортов голубики высокорослой различного эколого-географического происхождения: Блюкроп, *Bluecrop* (США), Блюголд, *Bluegold* (США), Бонус, *Bonus* (США), Бригитта Блю, *Brigitta Blue* (Австралия), Дениз Блю, *Denise blue* (Австралия), Река, *Reka* (Новая Зеландия), Спартан, *Spartan* (США), Торо, *Toro* (США), Элизабет, *Elizabeth* (США), Эллиот, *Elliott* (США), Эрлиблю, *Earliblue* (США). В результате описания апробационных признаков установлено, что все изучаемые сорта голубики высокорослой формируют надземную вегетативную сферу и ягоды на кустах. Половина изучаемых сортов имеют перспективу выращивания в любительском садоводстве. Не рекомендуется выращивать сорта голубики высокорослой по апробационным признакам: время созревания ягод на приросте предыдущего года (позднее) – Бонус, Бригитта Блю, Элизабет, Эллиот; зимостойкость (низкая) – Бригитта Блю, Эрлиблю.

P. 32

#### APPROBATION CHARACTERISTICS OF THE Highbush BLUEBERRY VARIETIES UNDER CONDITIONS OF LENINGRAD REGION

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

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

Candidate of Agricultural Sciences **S.F. LOGINOVA**

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

Postgraduate Student **A.I. KOSHMAN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: alena.koshman.94@mail.ru)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

*Keywords: highbush blueberry, approbation characteristics, winter resistance*

The article presents the results of the description of 22 approbation characteristics of highbush blueberry according to morphological and biological properties under conditions of Leningrad region. The research was carried out in 2016-2019 in the educational and experimental garden of St. Petersburg State Agrarian University. The objects of research were 11 varieties of highbush blueberry of various ecological and geographical origin: Bluecrop (USA), Bluegold (USA), Bonus (USA), Brigitta Blue (Australia), Denise blue (Australia), Reka (New Zealand), Spartan (USA), Toro (USA), Elizabeth (USA), Elliott (USA), Earliblue (USA). As a result of the description of the approbation characteristics, it was established that all the studied varieties of highbush blueberry form the aerial vegetative sphere and berries on the bushes. Half of the studied varieties have the prospect of growing in amateur gardening. It is not recommended to grow highbush blueberry varieties for testing purposes: the ripening time of berries on the growth of the previous year (later) - Bonus, Brigitte Blue, Elizabeth, Elliot; winter hardiness (low) - Brigitte Blue, Erlibleue.

С. 39

**ВИШНИ РОССИИ**Доктор биологических наук **А.А. ЮШЕВ**

(Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), e-mail: a.yushev@vir.nw.ru)

Кандидат биологических наук **С.Ю. ОРЛОВА**

(Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), e-mail: s.orlova@vir.nw.ru)

190000, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42-44

*Ключевые слова: историческая информация, регионы, происхождение сортов, селекция*

Вишня – широко распространенная косточковая культура в России. Ее возделывают от западных границ до Дальнего Востока и от Северо-Запада РФ до Кавказских гор. В древней Руси она известна с конца XV – начала XVI вв., когда ее уже выращивали первоначально в Московии, Владимирской, Новгородской и Псковской губерниях. Распространяясь по стране, она затем получила признание населения Средней России, а также на периферийных территориях. В суровых условиях Урала, Поволжья, Западной Сибири формировался местный зимостойкий сортимент на основе морозостойкого вида *Cerasus fruticosa* Pall. На Дальнем Востоке основным видом, используемым в селекции, был *Cerasus tomentosa* Thunb. Расцвет культуры вишни пришелся на XX век. В результате отечественной селекции были выведены очень многие сорта для Средней России. Во II половине XX столетия возникла проблема выведения генотипов, устойчивых к новой для России болезни косточковых плодовых культур – коккомикозу (*Coccomyces hiemalis* Higg.). Несмотря на существенные достижения отечественной селекции, вишня в России переживает период депрессии, обусловленный рядом факторов. Полагаем, что такая ситуация должна измениться, и былая слава вишневых садов России возвратится.

Р. 39

**CHERRIES OF RUSSIA**Doctor of Biological Sciences **A.A. YUSHEV**

(N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), e-mail: a.yushev@vir.nw.ru)

Candidate of Biological Sciences **S.YU. ORLOVA**

(N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), e-mail: s.orlova@vir.nw.ru)

190000, Russian Federation, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya str.t, 42- 44

*Keywords: historical information, regions, the origin of the varieties, selection*

Cherry is a widespread stone fruit crops in Russia. It is cultivated from the Western borders to the Far East and from the North-West of the Russian Federation to the Caucasus mountains. In ancient Russia, it is known from the late XV – early XVI centuries, initially in Muscovy, Vladimir, Novgorod and Pskov provinces. Spreading further across the country, it was then recognized by the population of Central Russia, as well as in the peripheral territories. In severe conditions of the Urals, the Volga region and Western Siberia, a local – winter –resistant assortment was formed on the basis of the hardy species *Cerasus fruticosa* Pall. In the Far East species used in breeding was *Cerasus tomentosa* Thunb. Cherry culture flourished in Russia in the twentieth century. As a result of breeding, many varieties were bred for Central Russia, as well as for other regions of the country. In the second half of the twentieth century there was a problem of breeding genotypes resistant to a new disease for Russia stone fruit crops – coccomycosis (*Coccomyces hiemalis* Higg.). Despite significant achievements in breeding, cherry in Russia is experiencing a period of depression due to a number of factors. However, this situation must change and the former glory of cherry orchards in Russia will be revived.

С. 45

**НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РОССИЙСКИЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ  
ДЛЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**Кандидат сельскохозяйственных наук **Н.А. ЧАЛАЯ**

(ФГБНУ Федеральный исследовательский центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР)», n.chalaya@vir.nw.ru)  
190000, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42-44.

Доктор биологических наук **С.Д. КИРУ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: s.kiru53@mail.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова: картофель, сорт, продуктивность, содержание крахмала, вкусовые качества клубней*

Картофель возделывается во всех 12 агроклиматических регионах Российской Федерации и является одной из важнейших продовольственных культур. В статье представлены результаты трехлетнего изучения 35 сортов, созданных в разных регионах России. Проведена сравнительная оценка с сортами-стандартами, районированными по данному региону. Выделены сорта с повышенными показателями: продуктивность, товарность, содержание крахмала, вкусовые качества вареных клубней. Исследования проводились в 2016-2018 гг. на опытных участках Научно-производственной базы «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» в г. Пушкин (СПб). По результатам сравнительного изучения продуктивность исследуемых сортов значительно отличалась в зависимости от года. В 2016-2017 гг. из-за обилия осадков в июле-августе урожайность большинства сортов оказалась меньше или на уровне сортов-стандартов. Независимо от погодных факторов стабильную урожайность имели сорта: Метеор, Гулливер, Антонина, Люкс, Ирбитский, Танай, Кемеровчанин, Гусар, Колобок, Златка.

В различных группах спелости выделены сорта с потенциальной урожайностью свыше 45 т/га, превышающие сорт-стандарт более чем на 10%: ранние – Метеор, Жигулевский, Антонина; среднеранние – Самба, Арлекин, Бабушка, Тулеевский, Кемеровчанин, Сафо; среднеспелые – Солнечный, Югана, Великан, Фаворит, Василек; среднепоздний – Танго. Данные сорта характеризуются высокой товарностью (до 96%). Повышенное содержание крахмала (свыше 18%) отмечено у сортов Танго, Саровский, Антонина, Югана. По вкусовым качествам вареного картофеля с оценкой более 8 баллов выделились сорта Жигулевский, Саровский, Вираз, Матушка, Арлекин, Василек, Кемеровчанин, Златка, Танго. Все сорта имеют не темнеющую мякоть после варки.

Р. 45

**NEW PERSPECTIVE RUSSIAN POTATO VARIETIES  
FOR NORTH-WEST REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION**Candidate of Agricultural Sciences **N.A. CHALAYA**

(Federal Research Center «N.I. Vavilov All-Russian Institute  
of Plant Genetic Resources (VIR)», e-mail: n.chalaya@vir.nw.ru)  
190000, Russian Federation, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya, 42-44

Doctor of Biological of Sciences **S.D. KIRU**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: s.kiru53@mail.ru)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

*Keywords: potato, variety, productivity, starch, taste qualities*

Potato is cultivated in all 12 agroclimatic regions of the Russian Federation and it is one of the most important food crops. The results of a three-year study of 35 varieties created in different regions of Russia are presented in the article. A comparative assessment is made with standard varieties zoned in this region. Varieties with increased indicators were distinguished: productivity, marketability, starch content, taste of boiled tubers. The studies were conducted in 2016-2018 at the Pushkin experimental fields VIR (St.



Petersburg). According to the results of a comparative study, the productivity of the studied varieties varied significantly depending on the year. In 2016-2017 due to the abundance of rainfall in July-August, the yield of most varieties was lower or at the level of standard varieties. Regardless of weather factors, the following varieties had stable yields: Meteor, Guliver, Antonina, Lux, Irbitsky, Tanay, Kemerovochanin, Gusar, Kolobok, Zlatka. In different ripeness groups, varieties with potential yields of more than 45 t/ha were identified, exceeding the standard variety by more than 10%: early ones - Meteor, Zhigulyovsky, Antonina; mid-early - Samba, Arlekin, Babushka, Tuleyevsky, Kemerovochanin, Safo; mid-season - Solnechny, Yugana, Velikan, Favorit, Vasilyok; medium late - Tango. These varieties are characterized by high marketability (up to 96%). The increased starch content (over 18%) was observed in the tubers of varieties Tango, Sarovsky, Antonina, Yugana. On taste quality of boiled potatoes with an assessment of more than 8 points were distinguished varieties Zhigulyovsky, Sarovsky, Virazh, Matushka, Arlekin, Vasilyok, Kemerovochanin, Zlatka, Tango. All varieties have a non-darkening flesh after cooking.

C. 50

### МОНИТОРИНГ ТЛЕЙ – ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПЕРЕНОСЧИКОВ ВИРУСОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МЕРИСТЕМНОГО КАРТОФЕЛЯ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кандидат сельскохозяйственных наук **А.Н. КОНОНЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: kan1910@yandex.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Кандидат биологических наук **М.Н. БЕРИМ**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», e-mail: berim\_m@mail.ru)  
196608, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, шоссе Подбельского, д. 3

Аспирант **Т.В. БЕНДИКАЙТЕ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: tvbendi94@yandex.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова: семенной картофель, тля, вирусы, мониторинг, жёлтые ловушки*

Одним из главных факторов, ограничивающих получение высоких урожаев картофеля, в том числе семенного, являются вирусные болезни. Фитовирусы снижают продуктивность растений, вызывают их вырождение и создают реальную угрозу для семеноводства картофеля не только в России, но и мире в целом. Одними из основных переносчиков вирусов картофеля являются тли (отряд *Homoptera*, сем. *Aphididae*). Такие болезни, как морщинистая и полосчатая мозаики, скручивание и закручивание листьев и некоторые другие, распространяются преимущественно или исключительно тлями. Интерес к тлям обусловлен тем, что это наиболее значимая группа переносчиков как по числу видов (около 300), так и по числу переносимых вирусов (около 200). Целью проведённых исследований явилось изучение общей картины афидной нагрузки на территории учебно-опытного сада СПбГАУ, используемой для выращивания мини клубней, полученных лабораторией микроклонального размножения картофеля.

Представлены результаты мониторинга видового состава тлей. Для учётов фитофагов использованы жёлтые сосуды Мёрике. Выявлено 13 видов тлей. Количество тлей было различным в зависимости от расположения ловушек. Большая часть особей, попавших в ловушки, относится к видам *Rhopalosiphum padi* L. (31,0%) и *Rhopalosiphum insertum* Walk. (15,4%), остальные виды были представлены единичными экземплярами. Первыми (01.07.19) появились особи *Anoecia corni* F., *Aphis grossulariae* Kalt., *Aphis idaei* Van der Goot, *Cryptomyzus galeopsidis* Kalt. и *Rhopalosiphum padi* L.

Необходим ежегодный мониторинг численности тлей при выращивании меристемного картофеля и своевременного проведения защитных мероприятий.

P. 50

**MONITORING OF APHIDS - POTENTIAL CARRIERS OF VIRUSES WHILE GROWING  
MERISTEMIC POTATOES IN LENINGRAD REGION**

Candidate of Agricultural Sciences **A.N. KONONENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: kan1910@yandex.ru)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Candidate of Biological Sciences **M.N. BERIM**

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

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbel'skogo shosse, 3

Postgraduate Student **T.V. BENDIKAITE**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: tvbendi94@yandex.ru)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

*Keywords: seed potatoes, aphids, viruses, monitoring, yellow traps*

One of the main factors limiting the receipt of high yields of potatoes, including seed, are viral diseases. Phytoviruses reduce the productivity of plants, cause their degeneration and pose a real threat to potato seed production not only in Russia, but also in the world as a whole. One of the main carriers of potato viruses are aphids (order Homoptera, family Aphididae). Diseases such as wrinkled and banded mosaics, twisting and twisting of leaves, and some others, are spread predominantly or exclusively by aphids. Interest in aphids is due to the fact that this is the most significant group of carriers both in the number of species (about 300) and in the number of transmitted viruses (about 200). The aim of the research was to study the general picture of the aphid load on the territory of the training experimental garden of St. Petersburg State University of Agriculture, used for minitubers growing obtained by the laboratory of microclonal propagation of potatoes.

The results of the aphids species composition monitoring are presented. To account for phytophages, the yellow vessels of Merike were used. 13 species of aphids were identified. The number of aphids was different depending on the location of the traps. Most of the trapped individuals belong to the species *Rhopalosiphum padi* L. (31.0%) and *Rhopalosiphum insertum* Walk. (15.4%), the remaining species were represented by single specimens. The first (07/01/19) appeared individuals *Anoecia corni* F., *Aphis grossulariae* Kalt., *Aphis idaei* Van der Goot, *Cryptomyzus galeopsidis* Kalt. and *Rhopalosiphum padi* L.

Annual monitoring of aphid abundance is required during the cultivation of meristemic potatoes and seasonal implementation of protective measures.

C. 56

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ТОМАТА И ОГУРЦА  
ОТ ТЕПЛИЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКИ *TRIALEURODES VAPORARIORUM* WESTW.  
(НОМОПТЕРА: ALEYRODIDAE)**

Аспирант **О.С. БАЛАКИРЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: 729040@list.ru)  
196001, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор **В.И. ДОЛЖЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», e-mail: vid@iczg.ru)

196001, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

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

Кандидат сельскохозяйственных наук **Г.П. ИВАНОВА**  
 (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»,  
 e-mail: galinaivanova-vizr@yandex.ru)  
 196608, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, шоссе Подбельского, д. 3

*Ключевые слова: защищенный грунт, томат, огурец, тепличная белокрылка, микробиологические препараты*

Проведено изучение биологической эффективности микробиологических препаратов Энтомит БВ, Ж и Энтомит БТ, П на имаго и личинок тепличной белокрылки *Trialeurodes vaporariorum* Westw. на томате и огурце защищённого грунта в условиях пленочных теплиц Ленинградской области. Препараты созданы на основе грамположительной, спорообразующей бактерии *Bacillus thuringiensis* (Энтомит БТ, П) и энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* (Энтомит БВ, Ж). Энтомит БТ, П исследовали нормах применения 2,0 кг/га и 2,5 кг/га, Энтомит БВ, Ж – 3,0 л/га. Эталонном служил инсектицид из класса неоникотиноидов Имидор, ВРК (200 г/л имидаклоприда) в норме применения 1,5 л/га.

Установлено, что микробиологические препараты серии Энтомит на фоне умеренного развития тепличной белокрылки могут сдерживать развитие фитофага на протяжении 14 суток ниже порогового уровня на томате и огурце при однократной обработке в плёночных теплицах. Наиболее высокие результаты биологической эффективности были получены при использовании Энтомита БТ, П в норме применения 2,5 кг/га и Энтомита БВ, Ж – 3,0 л/га. Более удобной для работы была жидкая форма этого препарата. По своей эффективности микробиологические препараты не уступали химическому эталону.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что микробиологические препараты Энтомит БТ, П и Энтомит БВ, Ж представляют практический интерес для дальнейшего изучения с целью расширения ассортимента биологических средств борьбы с тепличной белокрылкой на овощных культурах защищённого грунта.

P. 56

**BIOLOGICAL MEANS OF PROTECTION OF TOMATO AND CUCUMBERS FROM GREENHOUSE WHEEL TRIALEURODES VAPORARIORUM WESTW. (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)**

Postgraduate Student **O.S. BALAKIREVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: e-mail: 729040@list.ru)  
 196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2  
 Academician of the Russian Academy of Sciences,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor **V.I. DOLZHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», Federal State Budgetary Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Plant Protection», e-mail: vid@icr.ru)  
 196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2  
 196608, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbelsky shosse, 3

Candidate of Agricultural Sciences **G.P. IVANOVA**

(Federal State Budgetary Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Plant Protection», e-mail: galinaivanova-vizr@yandex.ru)  
 196608, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbelsky shosse, 3

*Keywords: protected soil, tomato, cucumber, greenhouse whitefly, microbiological preparations*

The biological effectiveness of the microbiological preparations Entomit BV, F and Entomit BT, P was studied on the imago and larvae of the greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* Westw. on a tomato and a cucumber of protected soil in the conditions of film greenhouses of the Leningrad region. The preparations are based on the gram-positive, spore-forming bacterium *Bacillus thuringiensis* (Entomit BT, P) and the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Entomit BV, G). Entomite BT, P investigated the

application rates of 2.0 kg / ha and 2.5 kg / ha, Entomite BV, W - 3.0 l / ha. The standard was an insecticide from the class of neonicotinoids Imidor, VRK (200 g / l imidacloprid) with a normal application of 1.5 l / ha.

It was established that microbiological preparations of the Entomit series against the background of moderate development of the greenhouse whitefly can inhibit the development of the phytophage for 14 days below the threshold level on tomato and cucumber with a single treatment in film greenhouses. The highest biological effectiveness results were obtained when using Entomite BT, P in the normal application rate of 2.5 kg / ha and Entomite BV, W - 3.0 l / ha. The liquid form of this preparation was more convenient for work. In their effectiveness, microbiological preparations were not inferior to the chemical standard.

The results obtained allow to conclude that the microbiological preparations Entomit BT, P and Entomit BV, Zh are of practical interest for further study with the aim of expanding the range of biological agents for controlling whiteflies population in greenhouses.

C. 62

### **ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА И ОПАДЕНИЯ ПЛОДОЭЛЕМЕНТОВ ХЛОПЧАТНИКА**

Кандидат биологических наук **Ф.Н. ПИРАХУНОВА**

(Министерство здравоохранения Республики Узбекистан  
«Ташкентский Фармацевтический институт», e-mail: Farida.piroxunova@mail.ru)

Кандидат биологических наук **А.А. АБЗАЛОВ**

(Министерство здравоохранения Республики Узбекистан  
«Ташкентский Фармацевтический институт», e-mail: akmal.38@yandex.ru )

Ассистент **Я.А. РАХИМОВА**

(Министерство здравоохранения Республики Узбекистан  
«Ташкентский Фармацевтический институт», e-mail: aqitjonrahimova@gmail.com)  
100010, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Айбек, д.45

*Ключевые слова: фотосинтез, хлорофилл, сорта хлопчатника, пигмент, листья, плодозлементы*

Авторами выявлено, что с повышением уровня минерального питания усиливается интенсивность фотосинтеза. Следует отметить, что высокая фотосинтетическая деятельность растений в начальной фазе развития хлопчатника характерна сортам Наманган-34 и Бухара-102, а низкая – сорту Омад. Подобная же закономерность по интенсивности фотосинтеза сохраняется и в периоды бутонизации и цветения хлопчатника. Однако в фазу цветения интенсивность фотосинтеза, особенно при внесении высоких доз удобрений, усиливается в листьях сортов Бухара-102 и Омад, чем в листьях сорта Наманган-34.

С повышением доз минеральных удобрений от  $N_{200}P_{120}K_{60}$  до  $N_{300}P_{180}K_{90}$  кг/ га интенсивность фотосинтеза также повышается. Однако при дальнейшем увеличении норм минеральных удобрений до  $N_{400}P_{240}K_{120}$  кг/ га интенсивность фотосинтеза повышается незначительно, видимо, высокие нормы минеральных удобрений хотя и повышают содержание хлорофилла в листьях хлопчатника, но при фотосинтезе растений включаются минимальные количества.

Использование микроэлементов меди и бора в составе азотных удобрений при различных уровнях минеральных удобрений в фазе 2-3 настоящих листьев оказало существенное влияние на содержание хлорофилла в листьях различных сортов хлопчатника. Начиная с бутонизации, особенно с фазы цветения, медь и бор повышают содержание хлорофилла в листьях всех изучаемых нами сортов, особенно сортов Бухара-102 и Омад. Аналогичные данные получены и в полевом опыте.

Таким образом, с повышением доз минеральных удобрений в фазах бутонизации и цветения увеличивается содержание хлорофилла в листьях всех изучаемых сортов, и особенно у сортов Бухара-102 и Омад. Результаты, полученные по изучению влияния доз минеральных удобрений и микроэлементов, способствовали уменьшению опадения плодозлементов и увеличению урожайности хлопчатника на 15-20% в зависимости от сортовых особенностей.

P. 62

**INFLUENCE OF MICROELEMENTS ON THE INTENSITY OF PHOTOSYNTHESIS  
AND THE FALL OF COTTON FRUIT ELEMENTS**Candidate of Biological Sciences **F.N. PIRAKHUNOVA**

(Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan

«Tashkent Pharmaceutical Institute», e-mail: Farida.piroxunova@mail.ru)

Candidate of Biological Sciences **A.A. ABZALOV**

(Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan

«Tashkent Pharmaceutical Institute», e-mail: akmal.38@yandex.ru)

Assistant **J.A. RAKHIMOVA**

(Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan

«Tashkent Pharmaceutical Institute», e-mail: yaqitjonrahimova@gmail.com)

100010, Uzbekistan, Tashkent, Aybek st., 45.

*Keywords: photosynthesis, chlorophyll, cotton varieties, pigment, leaves, fruit elements*

The authors revealed that with an increase in the level of mineral nutrition, the intensity of photosynthesis increases. It should be noted that the high photosynthetic activity of plants in the initial phase of the development of cotton is characteristic of the varieties Namangan-34 and Bukhara-102, and low - the variety Omad. A similar pattern in the intensity of photosynthesis persists during periods of budding and flowering of cotton. However, during the flowering phase, the intensity of photosynthesis, especially when high doses of fertilizers are applied, increases in the leaves of Bukhara-102 and Omad varieties than in the leaves of Namangan-34.

With increasing doses of mineral fertilizers from N 200 P120 K60 to N 300 P180 K90 kg / ha, the intensity of photosynthesis also increases. However, with a further increase in the rates of mineral fertilizers to N 400 P240 K120 kg / ha, the intensity of photosynthesis does not increase significantly, apparently high norms of mineral fertilizers although they increase the chlorophyll content in cotton leaves, but minimal amounts are included in plant photosynthesis.

The use of trace elements such as copper and boron in the composition of nitrogen fertilizers at various levels of mineral fertilizers in the phase of 2-3 real leaves, had a significant impact on the chlorophyll content in the leaves of various varieties of cotton. Starting from budding, especially from the flowering phase, copper and boron increase the chlorophyll content in the leaves of all the varieties studied by us, especially Bukhara-102 and Omad. Similar data were obtained in the field experiment. Thus, with an increase in the doses of mineral fertilizers in the budding and flowering phases, the chlorophyll content in the leaves of all studied varieties increases, and especially in the varieties Bukhara-102 and Omad.

The results obtained by studying the effect of doses of mineral fertilizers and microelements contributed to a decrease in the fall of fruit elements and an increase in cotton productivity by 15-20%, depending on varietal characteristics.

C. 69

**ДИНАМИКА ПРИРОСТА БИОМАССЫ РАСТЕНИЙ В ОДНОВИДОВЫХ  
И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ НА РАЗНЫХ ФОНАХ УДОБРЕНИЙ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОПРЕПАРАТОВ**Доктор биологических наук **П.В. ЛЕКОМЦЕВ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский государственный гидрометеорологический университет», e-mail: pv6575@mail.ru)

192007, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Воронежская, д. 79

Доктор сельскохозяйственных наук **А.А. КОМАРОВ**(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Агрофизический научно-  
исследовательский институт», e-mail: Zelenydar@mail.ru)

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

**Ключевые слова:** пшеница, горох, дозы азотных удобрений, биопрепараты, смешанные посевы, прирост биомассы

На основании исследований, проводимых в условиях полевых опытов на Северо-Востоке РФ, установлено, что растения пшеницы и гороха в одновидовых и смешанных посевах по-разному реагировали на возрастающие дозы азотных удобрений. Биопрепараты, применяемые как для злаковых растений (пшеницы), так и для бобовых (гороха), обеспечивали большее накопление биомассы растений, чем без инокуляции. Причем эта закономерность прослеживалась практически по всем фазам вегетации и на уровне разных доз применяемых азотных удобрений. Большие темпы накопления биомассы растений и более значимые показатели наблюдались на вариантах с использованием смешанных посадок (пшеница+горох), чем в одновидовых посевах. При этом как инокуляция семян биопрепаратами, так и возрастающие дозы азотных удобрений приводили к повышению накопления биомассы растений. Соотношение биомассы изучаемых культур в смешанных посевах по фазам вегетации показывает, что темпы её накопления на разных фазах онтогенеза значительно различаются. Повышение накопления биомассы в условиях смешанных посевов над одновидовыми посевами можно объяснить эффектом синергизма, обеспечивающим устойчивость биосистем в условиях естественных фитоценозов.

P. 69

#### **DYNAMICS OF PLANT BIOMASS GROWTH IN SINGLE-SPECIES AND MIXED CROPS ON DIFFERENT FERTILIZER BACKGROUNDS WHEN USING BIOLOGICAL PREPARATIONS**

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

(Russian State Hydrometeorological University, e-mail: pv6575@mail.ru)  
192007, Russian Federation, Saint Petersburg, Voronezhskaya str., 79

Doctor of Agricultural Sciences **A.A. KOMAROV**

(Federal State Budget Scientific Institution «Agrophysical Research Institute»,  
e-mail: Zelenydar@mail.ru)  
195220, Russian Federation, Saint-Petersburg, Grazhdansky pr., 14

**Keywords:** *wheat, peas, doses of nitrogen fertilizers, biological preparations, mixed crops, biomass growth*

Based on three years of research conducted in field experiments in the North-East of the Russian Federation, it was found that wheat and pea plants in single-species and mixed crops reacted differently to increasing doses of nitrogen fertilizers. Biological preparations used for both cereals (wheat) and legumes (peas) provided a greater accumulation of plant biomass than without inoculation. Moreover, this pattern was observed in almost all phases of vegetation and at the level of different doses of nitrogen fertilizers used. Higher rates of plant biomass accumulation and more significant indicators were observed in variants using mixed plantings (wheat+peas) than in single-species crops. At the same time, both inoculation of seeds with biological products and increasing doses of nitrogen fertilizers led to an increase in the accumulation of plant biomass. The ratio of the biomass of the studied crops in mixed crops by vegetation phases shows that the rates of its accumulation at different phases of ontogeny differ significantly. The increase in biomass accumulation in mixed crops over single-species crops can be explained by the synergistic effect that ensures the stability of biosystems in natural phytocenoses.

C. 76

#### **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НОВЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ НА РАЙОНИРОВАННЫЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ**

Доктор сельскохозяйственных наук **А.М. СПИРИДОНОВ**

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

Аспирант **П.М. БРОНШТЕЙН**

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

*Ключевые слова: картофель, клубни, комплексные удобрения, хелаты*

Одним из методов совершенствования агротехники выращивания картофеля является применение комплексных водорастворимых хелатных удобрений. Содержащиеся в таких удобрениях микроэлементы имеют хелатную форму, которая способствует их быстрой усвояемости у растений и способствует повышению урожайности и качества продукции. В статье представлены результаты исследования воздействия комплексного минерального удобрения Грин-Го 18-18-18+1,3MgO+микро и микроудобрения Рексолин ABC на рост и развитие районированных по Северо-Западному региону РФ сортов картофеля с различными сроками созревания. В опыте исследовались 9 сортов по 3 группам скороспелости: раннеспелые: Чароит (очень ранний), Удача, Ред Скарлетт; среднеранние: Гала, Елизавета, Памяти Осиповой; среднеспелые: Аврора, Каскад, Ладожский. Обработка удобрениями производилась в 2 этапа: предпосадочная обработка клубней водным раствором препарата Рексолин ABC и внесение Грин-Го 18-18-18+1,3MgO+микро по достижении всходов 10 см. Концентрация внесения удобрений предполагала следующие варианты: контроль (без удобрений), 50% концентрация и 100% (рекомендуемая) концентрация применяемых препаратов. Производился биохимический анализ клубней картофеля на определение количества сухого вещества, содержание крахмала и нитратов.

По результатам опыта было выявлено положительное влияние удобрения Грин-Го 18-18-18+1,3MgO+микро и микроудобрения Рексолин ABC на урожайность и качество исследуемых сортов картофеля. Все исследуемые сорта по содержанию нитратов не превышают предельно допустимой концентрации. Лучшие показатели по урожайности отмечены у группы раннеспелых и среднеранних сортов. Выявлено повышение содержания крахмала и сухого вещества в клубнях картофеля при применении удобрений. Опытные среднеспелые сорта не показали значительных результатов по урожайности, что может быть связано со сроками внесения и концентрацией используемых препаратов.

P. 76

#### ASSESSMENT OF THE IMPACT OF NEW TYPES OF FERTILIZERS ON ZONED POTATO VARIETIES OF DOMESTIC SELECTION IN THE NORTH-WEST OF THE RUSSIAN FEDERATION

Doctor of Agricultural Sciences **A.M. SPIRIDONOV**

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

Postgraduate Student **P.M. BRONSHTTEIN**

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

*Keywords: potatoes, tubers, complex fertilizers, chelates*

One of the methods for improving the agricultural technology of growing potatoes is the use of complex water-soluble chelate fertilizers. The trace elements contained in such fertilizers have a chelated form, which contributes to their rapid digestibility in plants and helps to increase yield and product quality. The article presents the results of a study of the impact of Green-Go complex mineral fertilizer 18-18-18 + 1,3MgO + micro and microfertilizers Rexolin ABC on the growth and development of potato varieties zoned in the North-Western region of the Russian Federation with different ripening periods. In the experiment, 9 varieties were studied in 3 early maturity groups: early ripe: Charoite (very early), Udacha, Red Scarlet; Medium early: Gala, Elizaveta, Pamyati Osipovoi; mid-season Aurora, Cascade, Ladozhsky. Fertilizer treatment was carried out in 2 stages: pre-planting treatment of tubers with an aqueous solution of Rexolin ABC and the application of Green-Go 18-18-18 + 1.3MgO + micro after reaching 10 cm seedlings. The

concentration of fertilizer application suggested the following options: control (without fertilizers), 50% concentration and 100% (recommended) concentration of the drugs used. A biochemical analysis of potato tubers was carried out to determine the amount of dry matter, the content of starch and nitrates.

According to the results of the experiment, a positive effect of Green-Go fertilizer 18-18-18 + 1.3MgO + micro and micronutrient Rexolin ABC on the yield and quality of the studied potato varieties was revealed. All the studied varieties do not exceed the maximum permissible concentration in terms of nitrate content. The best yield indicators were observed in the group of early ripe and medium early varieties. An increase in the content of starch and dry matter in potato tubers with the use of fertilizers was revealed. Experienced mid-season varieties did not show significant results in yield, which may be due to the timing of application and the concentration of the preparation used.

C. 82

### **ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ОРГАВИТА И БИОЗЕМА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И НАКОПЛЕНИЕ В НИХ НИТРАТОВ**

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

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

Аспирант **И.Ю. АЛФЁРОВА**

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

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

Исследования проводили в 2017–2019 гг. в полевых условиях на малом опытном поле СПБГАУ в звене севооборота кабачок – картофель – пшеница яровая. Изучали влияние оргавита и биозема на урожайность и качество культур. Результаты исследований свидетельствуют о том, что более эффективным был вариант с применением оргавита как на фоне минеральных удобрений, так и без их внесения. В год внесения удобрений максимальная урожайность кабачка была получена при внесении оргавита и составила 54,2 т/га, что было на 7,0 т/га больше, чем при внесении биозема. Действие оргавита на фоне минеральных удобрений увеличило урожайность по отношению к фону на 27%, биозема на 16%. В первый год последействия в вариантах с использованием оргавита и биозема увеличение урожайности картофеля составило 10-11%. Выявлено положительное влияние совместного использования оргавита на фоне минеральных удобрений, прибавка составила 31% к фону. В варианте биозем + фон прибавка была 15%. На второй год последействия прибавка урожайности яровой пшеницы в вариантах с оргавитом составила 10-11% по отношению к фону, с биоземом – 5-7%. В год внесения удобрений наблюдался повышенный уровень содержания нитратов в кабачках во всех вариантах с внесением минеральных удобрений, но не превышающий ПДК.

P. 82

### **THE EFFECT AND CONSEQUENCES OF ORGAVIT AND BIOSEM ON CROP YIELDS AND THE ACCUMULATION OF NITRATES IN THEM**

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

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

Postgraduate Student **I.YU. ALFEROVA**

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



*Keywords: orgavit, biozem, mineral fertilizers, zucchini, potatoes, wheat*

The research was carried out in 2017–2019 in the small experimental Saint-Petersburg State Agrarian University field. The selected crop rotation model was "zucchini – potato – spring wheat". The effect of orgavit and biozem on yield and quality of crops was studied. The research results indicate that more efficient variant was that one with the use of orgavit as on the background of mineral fertilizers as well as without their inclusion. In the year of application of fertilizers, the maximum yield of zucchini was obtained when applying orgavit and amounted to 54.2 t/ha, which was 7.0 t/ha more than when applying biozem. The effect of orgavit on the background of mineral fertilizers increased the yield relative to the background up to 27%, and the biozem up to 16%. In the first year of aftereffect the options using orgavit and biozem increase in the yield of potatoes amounted to 10-11%. The positive effect of joint use of orgavit on the background of mineral fertilizers was revealed, the increase was 31% to the background. In the biozem + background variant, the increase was 15%. In the second year of aftereffect, the increase in spring wheat yield in the variants with hardboard was 10-11% relative to the background, with biozem – 5-7%. In the year of application of fertilizers, there was an increased level of nitrate content in zucchini in all variants with the introduction of mineral fertilizers, but not exceeding the TLV.

C. 88

### **ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ КАДМИЯ, ЦИНКА И РТУТИ ПШЕНИЦЕЙ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПОЧВЫ**

Кандидат биологических наук **М.А. ЕФРЕМОВА**

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

Аспирант **А.А. ЛОХМАТОВА**

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

Аспирант **В.В. МИТРОФАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: v-123@yandex.ru)

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

*Ключевые слова: ртуть, кадмий, цинк, пшеница, микробиопрепарат, удельная скорость роста, удельная скорость выноса элементов растениями, почва*

В вегетационных опытах выращивали пшеницу на дерново-подзолистой почве с  $pH_{KCl}$  5,76 и минеральном техногенно образованном почвенном грунте со слабощелочной реакцией среды ( $pH_{KCl}$  7,85), искусственно загрязненных кадмием, ртутью и цинком. Проведено сравнение показателей динамики накопления тяжелых металлов пшеницей из почвенной среды на основе математической модели, предложенной В.Ф. Дричко. Динамика накопления металлов из почвы и грунта рассматривалась в условиях разной реакции почвенной среды, изменения концентрации Zn в почве, инокуляции посевного материала бактериальным препаратом Мизорин. Между Zn и Cd проявилась конкуренция при переходе из дерново-подзолистой почвы в растения пшеницы. Внесение Zn в почву способствовало снижению концентрации Cd в пшенице и уменьшению выноса этого металла растениями из почвы. Влияние Zn на накопление Hg пшеницей из почвы не обнаружено. При инокуляции семян бактериальным препаратом Мизорин проявилась тенденция увеличения массы пшеницы, удельной скорости роста культуры и выноса Zn и Cd пшеницей из дерново-подзолистой почвы. При загрязнении дерново-подзолистой почвы цинком удельная скорость выноса Cd пшеницей в экспоненциальный его период была выше, чем в контроле. В пшенице, произрастающей на почвенном грунте, содержание Cd в среднем по опыту было в 1,5 раза меньше, содержание Hg в 2 раза больше, чем в растениях на дерново-подзолистой почве. Отмечена более высокая удельная скорость выноса Cd и Hg растениями из дерново-подзолистой почвы, чем из почвогрунта.

P. 88

**DYNAMICS OF CADMIUM, ZINC AND MERCURY ACCUMULATION BY WHEAT WHEN CHANGES IN CHEMICAL AND BIOLOGICAL FACTORS OF THE SOIL**Candidate of Biological Sciences **M.A. EFREMOVA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: marina\_efremova@mail.ru)Postgraduate Student **A.A. LOKHMATOVA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: anastasiia.lokhmatova@gmail.com)Postgraduate Student **V.V. MITROFANOV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: v-123@yandex.ru)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

*Keywords: mercury, cadmium, zinc, wheat, microbiopreparations, the specific growth rate, specific rate of elements removal by plants, soil*

In vegetation experiments, wheat was grown on sod-podzolic soil (pH<sub>KCl</sub> 5,76) and mineral technogenically formed soil with a slightly alkaline reaction (pH<sub>KCl</sub> 7,85). These soils were artificially contaminated with Cd, Hg and Zn. A comparison of indicators of the dynamics of heavy metals accumulation by wheat is made on the basis of the mathematical model proposed by V. F. Drichko. The dynamics of accumulation of metals from soil was considered under conditions of different reactions of the soil environment, changes in the concentration of Zn in the soil, and inoculation of the seed material with the bacterial preparation Mizorin. There was competition between Zn and Cd when uptake by plants from soil. Adding Zn to the soil helped to reduce the concentration of Cd in wheat. The effect of Zn on the accumulation of Hg by wheat from the sod-podzolic soil was not detected. When seeds were inoculated with the bacterial preparation Mizorin, there was a tendency to increase the biomass of wheat, the specific growth rate of the crop from the sod-podzolic soil. When sod-podzolic soil was contaminated with zinc, the specific rate of Cd removal by wheat in the exponential period was higher than in the control period. In wheat grown on technogenically formed soil, the Cd content was 1,5 times lower on average, and the Hg content was 2 times higher than on sod-podzolic soil. There was a higher specific rate of Cd and Hg accumulation by plants from sod-podzolic soil than from technogenically formed soil.

C. 96

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И СРАБОТКИ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЫ ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ КУЛЬТУРАМИ ПРИ ИХ ДЛИТЕЛЬНОМ БЕССМЕННОМ ВОЗДЕЛЫВАНИИ**Доктор сельскохозяйственных наук **В.П. ЦАРЕНКО**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: tsarenko\_prof@mail.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2Доктор сельскохозяйственных наук **А.Н. УЛАНОВ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятская Государственная сельскохозяйственная академия», e-mail: bolotoagro50@mail.ru)  
610017, Российская Федерация, г. Киров, Октябрьский проспект, 133Аспирант **А.С. ГОРСКИЙ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: mishagors@yandex.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

**Ключевые слова:** торфяная почва, продуктивность культур, удельная и общая сработка торфа, монокультура, севооборот, долголетие торфяника

В статье представлены результаты мониторинга мощности и массы среднемошной торфяной почвы при бессменном возделывании различных сельскохозяйственных культур в условиях Кировской области на протяжении 41 года. Приведены данные продуктивности культур за период с 2016 по 2018 год. На основании изменения мощности и массы торфяной почвы рассчитаны вероятные сроки сработки среднемошной торфяной почвы под тремя различными культурами. Авторами наглядно показано, что при прочих равных условиях главным фактором, обуславливающим скорость сработки торфяной залежи, является количество обработок почвы при агротехнике возделывания сельскохозяйственных культур. При сравнительной оценке сработки торфа и продуктивности культур целесообразно на торфяных почвах выращивать многолетние травы, и они должны быть основой кормовых севооборотов, так как при их возделывании отмечается максимальная продуктивность и минимальная сработка торфа. Возделывание пропашных культур в сравнении с многолетними травами в 1,55 раза уступает по продуктивности и практически в 3 раза превосходит скорость сработки торфяной почвы под травами. Полагаясь на полученные результаты, авторами данной статьи произведены расчеты по возможному сроку и потенциальному сбору кормовых единиц при сработки метровой толщи среднемошной торфяной почвы в условиях севооборота. Эти расчеты показали, что наиболее рациональное соотношение культур (многолетние травы; однолетние культуры; пропашные культуры) в севооборотах в условиях Кировской области является 75:20:5. Это соотношение позволит эксплуатировать метровую толщу среднемошной торфяной почвы на протяжении 149-154 лет и ежегодно получать около 4360 кормовых единиц с 1 га.

P. 96

#### **COMPARATIVE ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY AND WORKING OFF OF PEAT SOIL UNDER AGRICULTURAL CROPS DURING THEIR LONG PERMANENT CULTIVATION**

Doctor of Agricultural Sciences **V.P. TSARENKO**

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

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

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Vyatka State Agricultural Academy», e-mail: bolotoagro50@mail.ru)  
610017, Russian Federation, Kirov, October prospect, 133

Postgraduate student **A.S. GORSKY**

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

**Keywords:** peat soil, crop productivity, specific and total runoff of peat, monoculture, crop rotation, peat bog longevity

The article presents the results of monitoring the capacity and mass of medium-peat peat soil during permanent cultivation of various crops in the Kirov region for 41 years. The data on crop productivity for the period from 2016 to 2018 are presented. Based on the changes in the capacity and mass of peat soil, the probable dates of the release of medium-power peat soil under three different crops are calculated. The authors clearly demonstrated that, ceteris paribus, the main factor determining the rate of depletion of the peat deposit is the number of tillage during agricultural cultivation of agricultural crops. In a comparative assessment of peat working off and crop productivity, it is advisable to grow perennial grasses on peat soils, and they should be the basis of fodder crop rotation, since when cultivating them, maximum productivity and minimum peat working off are noted. The cultivation of row crops in comparison with perennial grasses is 1.55 times inferior in productivity and almost 3 times faster than the rate of production of peat soil under grasses. Relying on the results obtained, the authors of this article calculated the possible time and potential collection of fodder units when a meter thickness of medium-thick peat soil was depleted in a crop rotation. These calculations showed that the most rational ratio of crops (perennial grasses; annual crops; row crops) in crop rotation in the conditions of the Kirov region is 75: 20: 5. This ratio will allow exploiting a meter-long thickness of medium-thick peat soil for 149-154 years and receiving annually about 4360 feed units per 1 ha.

С. 103

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ И КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ**Кандидат биологических наук **Р.С. ГАМЗАЕВА**

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

*Ключевые слова: биопрепараты, биологическая активность почвы, микромицеты, актиномицеты, уреазы, инвертаза*

В настоящее время наши теоретические познания о деятельности микроорганизмов в почве и вытекающие из них практические рекомендации по повышению плодородия почв все еще основываются на знакомстве только с небольшой частью микробного населения почвы. Поэтому изучение основной массы обитающих в почвах микроорганизмов является весьма актуальной задачей сегодняшнего дня, разрешение которой представляет большой интерес для теории и практики.

В статье приведены данные о влиянии биопрепаратов на основе ассоциативных азотфиксирующих препаратов на общую биологическую и ферментативную активность дерново-подзолистой почвы при выращивании ячменя. В результате проведенных исследований выявлено, что внесение бактериальных удобрений увеличивает биогенность почвы (целлюлитическую активность, общее количество микроорганизмов, микромицетов и актиномицетов). Отмечено, что биологическая активность зависела от вида бактериального препарата и от фазы развития растений ячменя. Установлено, что численность микромицетов резко снижалась к фазе полной спелости, а актиномицетов, наоборот, возрастала. Отмечено, что бактериальные препараты значительно увеличивают активность фермента уреазы – в особенности микробиопрепарат Ризоагрин. Выявлено, что внесение бактериальных препаратов не оказало влияния на активность фермента инвертазы.

Р. 103

**QUANTITATIVE AND QUALITATIVE ASSESSMENT OF THE BIOLOGICAL AND ENZYMATIC ACTIVITY OF SOD-PODZOLIC SOIL WHEN USING BACTERIAL**Candidate of Biological Sciences **R.S. GAMZAYEVA**

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

*Keywords: biological products, soil biological activity, micromycetes, actinomycetes, urease, invertase*

Currently, our theoretical knowledge of the activity of microorganisms in the soil and the resulting practical recommendations for hanging soil fertility are still based on familiarity with only a small part of the microbial population of the soil. Therefore, the study of the bulk of microorganisms living in soils is a very urgent task today, the resolution of which is of great interest to theory and practice.

The article presents data on the effect of biological products based on associative nitrogen-fixing preparations on the overall biological and enzymatic activity of sod-podzolic soil when growing barley. As a result of the conducted research, it was found that the application of bacterial fertilizers increases the soil biogenicity (cellulitic activity, the total number of microorganisms, micromycetes and actinomycetes). It was noted that the biological activity depended on the type of bacterial preparation and the phase of development of barley plants. It was found that the number of micromycetes sharply decreased by the full maturity phase, and actinomycetes on the contrary increased. It is noted that the bacterial preparations significantly increase the activity of the enzyme urease in particular microbiological preparation Rizoagrin. It was found that the introduction of bacterial preparations did not affect the activity of the invertase enzyme.

С. 109

**ОЦЕНКА ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА**Аспирант **С.А. ВЕРХОРУБОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: agro@spbgau.ru)  
1966601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

*Ключевые слова: почвенно-климатический потенциал, экология, устойчивое развитие сельских территорий, рейтинговые оценки, стратегии развития*

Устойчивое развитие сельских территорий – их стабильная социально-экономическая динамика, увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции и повышение эффективности отрасли в целом возможно только на основе формирования их стратегического потенциала, важнейшими элементами которого, наряду с ресурсными и технологическими составляющими, выступают почвенно-климатические и экологические характеристики и особенности. Важным концептуальным аспектом в этой связи является определение уровня стартовых возможностей, т.е. базовых элементов потенциала территории, их количественной и качественной оценки. В части влияния природных, почвенных и экологических параметров территориального потенциала проблема исследовалась крайне недостаточно, что и послужило поводом к проведению исследований, результаты которого приводятся в статье.

Целью исследования является разработка критериев и оценочных показателей природной и экологической составляющих потенциала сельских территорий и сельскохозяйственных угодий, влияющих на их устойчивое развитие.

Предметом настоящего исследования выступили теоретические и практические аспекты формирования базовых элементов потенциала сельских территорий, определяющих их стратегические возможности. Объектами исследования являются территории сельскохозяйственных районов (сельские территории) и отраслевые хозяйствующие субъекты Ленинградской области.

Обязательным условием, определяющим темпы развития сельских территорий, является ориентация на включение в оценку локального потенциала количественных параметров природно-климатических ресурсов, без учета которых невозможно добиться гармоничного взаимодействия личностных и вещественных факторов производства, особенно в аграрном секторе экономики. Поскольку апробированной методики комплексной оценки потенциала все еще нет, возникает настоятельная потребность в устранении данного пробела и, прежде всего, в отношении такой сложной почвенно-экологической части. В связи с этим предлагается использовать рейтинговый подход и оценивать территории и ситуации в соответствующих рейтингу баллах. На материалах Ленинградской области был апробирован данный подход и сделаны соответствующие расчеты. Сформированный ранжированный ряд позволяет разместить сельские территории с учетом достигнутого уровня и определиться с конкретными стратегиями их дальнейшего устойчивого развития.

Р. 109

**ASSESSMENT OF SOIL-CLIMATIC AND ECOLOGICAL POTENTIAL OF RURAL AREAS OF THE REGION**Postgraduate Student **S.A. VERKHORUBOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agricultural University», e-mail: agro@spbgau.ru)  
1966601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

*Keywords: soil and climatic potential, ecology, sustainable development of rural territories, ratings, development strategies*

Sustainable development of rural areas - their stable socio-economic dynamics, increasing agricultural production and increasing the efficiency of the industry as a whole is possible only on the basis of the formation of their strategic potential, the most important elements of which, along with resource and technological components, are soil-climatic and environmental characteristics and features. An important conceptual aspect in this regard is the determination of the level of starting opportunities, i.e. basic elements of the potential of the territory, their quantitative and qualitative assessment. Regarding the influence of the natural, soil, and ecological parameters of the territorial potential, the problem has been studied extremely insufficiently, which served as a reason for conducting research, the results of which are given in the article.

The aim of the study is to develop criteria and estimated indicators of the natural and environmental components of the potential of rural territories and agricultural lands that affect their sustainable development.

The subject of this study was the theoretical and practical aspects of the formation of the basic elements of the potential of rural areas that determine their strategic capabilities. The objects of research are the territories of agricultural regions (rural territories) and sectoral economic entities of the Leningrad region.

An obligatory condition that determines the pace of development of rural territories is the orientation to include in the assessment of the local potential quantitative parameters of natural and climatic resources, without which it is impossible to achieve a harmonious interaction of personal and material factors of production, especially in the agricultural sector of the economy. Since there is still no proven methodology for a comprehensive assessment of potential, there is an urgent need to fill this gap, and, first of all, in relation to such a complex soil and ecological part. In this regard, it is proposed to use a rating approach and evaluate territories and situations in points corresponding to the rating. Based on the materials of the Leningrad region, this approach was tested and the corresponding calculations were made. Formed ranked row allows you to place rural areas taking into account the achieved level and decide on specific strategies for their further sustainable development.

C. 116

### **ИСПЫТАНИЯ ВЕРХОВЫХ ЛОШАДЕЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В 2019 ГОДУ**

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

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

**Кандидат сельскохозяйственных наук А.В. ДОРОФЕЕВА**

(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», e-mail: rustrak@mail.ru)  
391105, Российская Федерация, Рязанская область, Рыбновский район, поселок Дивово

**Кандидат сельскохозяйственных наук Т.Н. ГОЛОВИНА**

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

*Ключевые слова: испытания племенных лошадей, верховые породы, молодые лошади, спортивное направление, двигательные и прыжковые качества*

Высоких достижений в различных видах конного спорта не добиться без целенаправленного тренинга лошадей. Тренинг и испытания молодняка являются составной частью селекционно-племенной работы в коннозаводстве и служат дальнейшим средством повышения качества племенной продукции, специализации и общего прогресса пород лошадей спортивного направления использования. Цель тренинга – укрепление здоровья, общее физическое развитие и совершенствование природных рабочих качеств. Цель испытаний – выявление потенциальных возможностей и оценка уровня развития этих качеств у лошади. Результаты испытаний служат критерием оценки производящего состава и отбора молодняка для использования в различных видах конного спорта, воспроизводства и экспорта.

В результате проведенных заводских испытаний молодняка лошадей спортивного направления было выявлено, что не все лошади, представленные на испытания, гармоничны и отвечают современным требованиям для верховых спортивных лошадей. Оценка экстерьера не превышала показателя 8 баллов, что свидетельствует о наличии большого числа недостатков.

За двигательные качества большинство лошадей получили высокие оценки – 8,7-9,5 балла, так как они показали отличный шаг, с хорошим захватом пространства. Некоторые лошади, обладавшие заторопленной, жесткой и непродуктивной рысью, получили невысокие оценки с колебаниями от 5,7 до 7,1 балла.

Оценка прыжковых качеств у лошадей 3-х лет колебалась от 5,5 до 8,5 балла, а у лошадей 4-х лет и старше – от 7,2 до 9,5 балла, что свидетельствует о недостаточной подготовке некоторых лошадей.

P. 116

### **FACTORY TESTS OF RIDING HORSES OF NORTHWESTERN FEDERAL DISTRICT IN 2019**

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

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

Candidate of Agricultural Sciences **A.V. DOROFEEVA**

(All-Russian research Institute of horse breeding, e-mail: rustrak@mail.ru)  
391105, Russian Federation, Ryazan region, Rybnovsky district, Divovo village

Candidate of Agricultural Sciences **T.N. GOLOVINA**

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

*Keywords: tests of breeding horses, riding breeds, young horses, sports direction, motor and jumping qualities*

High achievements in various equestrian sports cannot be achieved without focused training of horses. Training and testing of young animals are an integral part of breeding work in horse nursery in general and serve as a further means of improving the quality of horses, specialization and the general progress of horse breeds for sports use. The purpose of the training is health promotion, overall physical development and improvement of natural working qualities. The purpose of the tests is to identify potential opportunities and assess the level of development of these qualities in a horse. The test results serve as a criterion for assessing the production composition and selection of young animals for use in various equestrian sports, reproduction and export as well.

As a result of factory tests of young sports horses, it was revealed that not all horses submitted for testing are harmonious and meet modern requirements for riding sports horses. Assessment of the exterior did not exceed 8 points, which indicates the presence of a large number of shortcomings.

For motor qualities, most horses received high marks - 8.7 - 9.5 scores, as they showed an excellent step, with a good capture of space. Some horses with a rutted, stiff and unproductive trot received low marks with fluctuations from 5.7 to 7.1 scores.

Jumping assessment qualities in horses of 3 years ranged from 5.5 to 8.5 scores, and in horses of 4 years and older - from 7.2 to 9.5 scores, which indicates insufficient preparation of some horses.

C. 123

### **ОЦЕНКА КОРМОВОЙ БАЗЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЧЕЛАМИ**

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

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет», e-mail: olgao205en@yandex.ru)

Кандидат биологических наук **О.П. НЕВЕРОВА**

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

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

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

*Ключевые слова: пчелы, кормовая база, растения, медопродуктивность, палинологический анализ, монофлорный мед, полифлорный мед*

Одна из основных задач пчеловодства – получение специфических продуктов: меда, воска, пыльцы, маточного молочка, прополиса, пчелиного яда. В работе проводится анализ кормовой базы для разведения пчел в двух соседних регионах Российской Федерации – Башкортостане и Свердловской области. Установлено, что кормовая база для производства меда достаточная, но различается по цветоносам. Самые высокие показатели по медопродуктивности имеют в Башкортостане: синяк обыкновенный (325 кг/га), лук (285 кг/га), герань (192 кг/га), одуванчик (105 кг/га), донник (103 кг/га); Свердловской области: липа сердцелистная (100 кг/га), одуванчик лекарственный (105 кг/га), клевер ползучий (100-130 кг/га). Исследования палинологического анализа показали, что пчёлы по-разному используют кормовую базу и собирают нектар в основном с определенных видов растений, хотя и выявил присутствие практически всех видов растений. В меде, полученном в Башкортостане, больше было синяка обыкновенного и молочая, а в Свердловской области преимущественное содержание было за нектаром свербиги восточной, малины обыкновенной и липы сердцелистной. В Башкирии в основном производится цветочный мед с преобладанием синяка обыкновенного и молочая, а исследуемый мед, произведенный в Свердловской области, представляет собой полифлорный цветочный мед с преимущественным содержанием нектара свербиги восточной, малины обыкновенной и липы сердцелистной. Таким образом, оба региона имеют хорошую кормовую базу для разведения пчел, но она различается по цветоносам. Качественный состав меда зависит от кормовой базы и определяется не только распространенными растениями, но и приоритетом пчел относительно тех или иных видов.

P. 123

#### **ASSESSMENT OF FODDER BASE AND EFFICIENCY OF ITS USE BY BEES**

Doctor of Agricultural Sciences **O.V. GORELIK**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Urals State Agrarian University», e-mail: olgao205en@yandex.ru)

Candidate of Biological Sciences **O.P. NEVEROVA**

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

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

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

*Keywords: bees, fodder base, plants, honey production, palynological analysis, monoflora honey, polyflora honey*

One of the main tasks of beekeeping is to obtain specific products: honey, wax, pollen, Royal jelly, propolis, bee venom. The paper analyzes the fodder base for breeding bees in two neighboring regions of the Russian Federation-Bashkortostan and Sverdlovsk region. It is established that the fodder base for the production of honey is sufficient, but differs in peduncles. The highest rates of honey production are in Bashkortostan: viper's bugloss (325 kg/ha), onion (285 kg/ha), geranium (192 kg/ha), dandelion (105 kg/ha), sweet clover (103 kg/ha); Sverdlovsk region: *tilia cordata* (small-leaved lime) (100 kg/ha), dandelion medicinal (105 kg/ha), clover creeping (100-130 kg/ha). Study of palynological analysis showed that the bees differ in the use of fodder and collect nectar mainly from certain types of plants, even though they revealed the presence of almost all types of plants. In the honey obtained in Bashkortostan was more



viper's bugloss and milkweed, and in the Sverdlovsk region the predominant content was for nectar of *bunias orientalis* (Turkish wartycabbage), raspberry and *tilia cordata* (small-leaved lime). In Bashkiria flower honey is mainly produced with a predominance of viper's bugloss and milkweed, and the honey produced in the Sverdlovsk region is a polyphlora flower honey with a predominant content of nectar *bunias orientalis* (Turkish wartycabbage), raspberry and *tilia cordata* (small-leaved lime). Thus, both regions have a good fodder base for breeding bees, but it differs in peduncles. The exact composition of honey depends on the fodder base and is determined not only by common plants, but also by the priority of bees relative to certain species

C. 130

### **ОСОБЕННОСТИ БИЗНЕС–РЕИНЖИНИРИНГА ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Кандидат технических наук **С.В. ГУЛИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: serg.gulin2010@yandex.ru)

Кандидат технических наук **А.Г. ПИРКИН**

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

*Ключевые слова: бизнес-реинжиниринг, облучательная установка, светодиодный светильник*

Реинжиниринг является наиболее эффективным методом внедрения изменений в деятельность предпринимательских структур, т.к. обладает экономическими преимуществами по сравнению с эволюционными методами развития, в частности: увеличивает скорость внедрения изменений, значительно повышает эффективность деятельности предприятия.

Целью исследования является формирование методологии бизнес-реинжиниринга при решении задач проектирования, создания и эксплуатации электротехнологических систем, использующих современное энергосберегающее светотехническое оборудование.

В данной статье предложена универсальная методология бизнес-инжиниринга в сфере создания, эксплуатации или реинжиниринга электротехнологических систем. Предложено общее математическое выражение для определения прироста эффективности функционирования коммерческой организации при изменении ее бизнес-структуры. Сформулированы внутренние и внешние условия, при которых процесс реинжиниринга необходим.

Предложенная методология апробирована на примере перепроектирования процессов создания и эксплуатации облучательных установок для теплиц нового поколения с интеллектуальной системой досвечивания. Такие теплицы позволяют выращивать овощи круглогодично.

P. 130

### **FEATURES OF BUSINESS REENGINEERING DURING ELECTRICAL EQUIPMENT CREATION AND OPERATION**

Candidate of Technical Sciences **S.V. GULIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: serg.gulin2010@yandex.ru)

Candidate of Technical Sciences **A.G. PIRKIN**

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

*Keywords: business reengineering, irradiation installation, LED lamp*

Reengineering is the most effective method of introducing changes in the activities of business entities, as it has economic advantages compared with evolutionary methods of development, in particular: it increases the speed of changes implementation, significantly increases the efficiency of the enterprise.

The aim of the study is the formation of a business reengineering methodology for solving the problems of designing, creating and operating of electrotechnological systems using modern energy-saving lighting equipment.

This article proposes a universal methodology for business engineering in the field of creation, operation or reengineering of electrotechnological systems. A general mathematical expression is proposed to determine the increase in the efficiency of the functioning of a commercial organization when its business structure changes. The internal and external conditions are formulated under which the reengineering process is necessary.

The proposed methodology has been tested on the example of redesigning the processes of creating and operating irradiation plants for new generation greenhouses with an intelligent re-illumination system. Such greenhouses allow to grow vegetables all year-round.

C. 137

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАГНИТООЖИЖЕННОМ СЛОЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ДИСПЕРГАТОРОВ**

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

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

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

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

Аспирант **Х.А. АБДУРАХМАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: [hasanjon-93@mail.ru](mailto:hasanjon-93@mail.ru))  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

*Ключевые слова: электромеханический диспергатор, магнитоожигенный слой, физико-механические процессы*

На основании анализа способов измельчения в мельницах технологических систем АПК выявлено, что получение однородного гранулометрического состава перерабатываемого материала в одном аппарате возможно в магнитоожигенном слое феррочастиц размольных элементов при использовании двух потоков энергии – энергии электромагнитного поля и энергии от приводного электродвигателя. Установлено, что в этом случае обеспечивается принцип синергии энергетических потоков, способствующий значительному возрастанию силовых контактов в магнитоожигенном слое ферротел. При этом максимальные нагрузки на обрабатываемый материал обеспечиваются при минимальных энергозатратах, что способствует снижению энергоемкости готовой продукции. С целью изучения физико-механических процессов постадийного формирования диспергирующих нагрузок в магнитоожигенном слое ферротел под действием двух потоков энергии разработано устройство и проведены исследования по обоснованию параметров электромагнитных полей, влияющих на кластер формирования диспергирующих нагрузок в ферродинамической среде размольных органов шарообразной формы в рабочем объеме электромеханических диспергаторов. Исследование динамики физико-механических процессов проведено на макете, моделирующем рабочий объем электромеханического диспергатора (ЭМД). Анализ работ в этой области показал, что наиболее объективным критерием для описания закономерностей физико-механических процессов в магнитоожигенном слое ферротел является вытекающее из теории подобия постоянство соотношения между такими характеристиками, как линейные размеры магнитопровода этих устройств и магнитные свойства всей рассматриваемой системы ферромагнетиков. В результате исследований физико-механических процессов получена зависимость, характеризующая изменение основных силовых параметров в магнитоожигенном слое ферротел сферической формы от индукции электромагнитного поля в рабочем объеме электромеханического диспергатора.

P. 137

### INVESTIGATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROCESSES IN A MAGNETICALLY LIQUEFIED LAYER OF ELECTROMECHANICAL DISPERSANTS

Doctor of Technical Sciences **M.M. BEZZUBTSEVA**

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

Candidate of Technical Sciences **V.S. VOLKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: vol9795@yandex.ru)

Postgraduate Student **H.A. ABDURAKHMANOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: hasanjon-93@mail.ru)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

*Keywords: electromechanical dispersant, magnetic fluidized bed, physical and mechanical processes*

Based on the analysis of methods of milling technology systems APK it has been revealed that the preparation of homogeneous particle size distribution composition of the processed material in a single unit is possible in magnetic liquefied layer of ferroparticles of the grinding elements with two streams of energy – electromagnetic energy and the energy from the drive motor. It is established that in this case, the principle of synergy of energy flows is provided, which contributes to a significant increase in power contacts in the magnetically liquefied ferromagnetic particles layer. At the same time, maximum loads on the processed material are provided with minimal energy consumption, which helps to reduce the energy intensity of the finished product. In order to study the physical and mechanical processes of the step-by-step formation of dispersing loads in a magnetically fluidized ferrothelial layer under the action of two energy flows, a device was developed and studies were carried out to justify the parameters of electromagnetic fields that affect the cluster of dispersive loads in a ferrodynamic medium of spherical grinding organs in the working volume of electromechanical dispersants. The study of the dynamics of physical and mechanical processes was carried out on a model simulating the working volume of an electromechanical dispersant (EMD). An analysis of the work in this area showed that the most objective criterion for describing the laws of physical and mechanical processes in the magnetically fluidized layer of ferrous bodies is the constancy of the relationship between such characteristics as the linear dimensions of the magnetic circuit of these devices and the magnetic properties of the entire system of ferromagnets under consideration from the theory of similarity. As a result of studies of physical and mechanical processes, a dependence was obtained that characterizes the change in the main force parameters in a magnetically fluidized layer of a spherical ferrothelium on the induction of an electromagnetic field in the working volume of an electromechanical dispersant.

C. 142

### СПОСОБ ОЦЕНКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СВЕТОКУЛЬТУРЕ ПО СТАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ ОБЛУЧАЕМЫХ РАСТЕНИЙ

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

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства», e-mail: sergej1964@yandex.ru)

Научный сотрудник **Е.Н. РАКУТЬКО**

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

Аспирант **А.Н. ВАСЬКИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: vaskin32@mail.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

**Ключевые слова:** *светокультура, спектр, пигменты, оптическая плотность, флуктуирующая асимметрия, билатеральные признаки, стабильность развития*

Различные параметры оптического излучения и их сочетания по-разному влияют на рост, развитие растений в целом и интенсивность протекающих в нем биохимических процессов. Цель исследования – разработка способа оценки степени воздействия оптического излучения на растения, обеспечивающего повышение энергоэффективности светокультуры и экологичности получаемой продукции. Объектом исследования являлись растения петрушки, кабачка и дайкона, выращиваемые в условиях светокультуры при различном спектральном составе излучения. Предмет исследования – закономерности изменения стабильности их развития, оцениваемой по величине флуктуирующей асимметрии (ФА) билатеральных признаков (БП). В экспериментах на различных культурах выявлена существенная асимметрия билатеральных структур, зависящая от спектрального состава излучения. Наиболее удобным для измерений БП является оптическая плотность билатеральных структур. Растения, выращенные под различным спектральным составом излучения, демонстрируют различные значения ФА, тем меньше, чем более оптимален данный спектр для растения. Статистически достоверно меньшим значениям ФА (большей стабильности развития растений) соответствует большая интенсивность роста. Применение предложенного способа к растениям, выращиваемым в условиях светокультуры, является перспективным для комплексной оценки качества световой среды, создаваемой источниками излучения, и позволяет выбрать наиболее оптимальные источники света для их применения в светокультуре по критерию минимального значения показателя ФА БП растений.

P. 142

#### **A METHOD FOR ASSESSING OF OPTICAL RADIATION IN LIGHT CULTURE ON STABILITY OF IRRADIATED PLANTS DEVELOPMENT**

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

(Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute for Engineering and Environmental Issue in Agricultural Production», e-mail: sergej1964@yandex.ru)

Researcher **E.N. RAKUTKO**

(Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute for Engineering and Environmental Issue in Agricultural Production», e-mail: elena.rakutko@mail.ru)

196600, Russian Federation, Saint-Petersburg, Tyarlevo, Filtrovskoe shosse, 3

Postgraduate Student **A.N. VASKIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: vaskin32@mail.ru)

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

**Keywords:** *light culture, spectrum, pigments, optical density, fluctuating asymmetry, bilateral signs, developmental stability*

Various parameters of optical radiation and their combinations have different effects on the growth, development of plants as a whole and the intensity of the biochemical processes taking place in it. The purpose of the study is to develop a method for assessing of influence degree of optical radiation on plants, which ensures an increase in the energy efficiency of light culture and the environmental friendliness of the resulting product. The object of the study was parsley, zucchini, and daikon plants grown under conditions of light culture with different spectral composition of radiation. The subject of the study is the patterns of change in the stability of their development, estimated by the value of fluctuating asymmetry (FA) of bilateral signs (BP). In experiments on various cultures, a significant asymmetry of bilateral structures was revealed, depending on the spectral composition of the radiation. The most convenient for BP measurements is the optical density of bilateral structures. Plants grown under different spectral composition of the radiation exhibit different values of FA, the smaller, the more optimal this spectrum for the plant. Statistically significantly lower values of FA (greater stability of plant development) correspond to a higher growth rate. Application of the proposed method to plants grown under conditions of light culture is promising for a comprehensive assessment of the quality of the light medium created by radiation sources, and allows to choose the most optimal light sources for their use in light culture according to the criterion of the minimum value of the FA factor of plants.

С. 149

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**Аспирант **А.Р. РОМАНОВ**

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

*Ключевые слова: методы энергосбережения, распылительная сушка, переработка молока*

В статье представлены результаты исследований методов энергосбережения при переработке молока в аппаратурно-технологических системах АПК. Выявлено, что повышение эффективности производства достигается при использовании распылительной сушки в схеме с выпарным аппаратом. Использование современного оборудования позволяет получить продукт высокого качества и обладающего заданными свойствами при минимальной энергоёмкости готовых изделий. Установлено, что энергоэффективность установок повышается за счет использования дополнительного оборудования (сепараторы, системы распределения продукта, оборудование для пастеризации и выдержки, оборудование для устранения термофильных бактерий, оборудование для конденсации и вакуумирования, концентраторы, пневматические охладители, ультразвуковые форсунки). Доказано, что скруббер в аппаратурно-технологической системе переработки молока вносит существенный вклад в экономию тепла при производстве сухого продукта. Эта экономия вместе с возвратом продукта оправдывает эксплуатационные расходы и капиталовложения. Проанализированы варианты энергосбережения с использованием рекуператоров теплоты двух типов: «воздух-воздух» и «воздух-жидкость-воздух». Установлено, что рекуператор первого типа эффективен для одноступенчатой распылительной сушилки, где выходящий воздух имеет высокую температуру. Окружающий воздух подогревается от 10 до 52°C. Выходящий воздух охлаждается от 93 до 51°C. Расчет показал, что без рекуператора расход топлива составляет 175 кг/ч, расход электроэнергии – 120 кВт. С использованием рекуператора расход топлива составляет 140 кг/ч, расход электроэнергии – 135 кВт. Выявлено, что поскольку коэффициент теплообмена для пары сред «воздух-вода» выше, чем для пары «воздух-воздух», то система по второму типу эффективнее, чем рекуператор типа «воздух-воздух». Расчеты показали, что без рекуператора расход топлива в этом случае составляет 175 кг/ч, расход электроэнергии – 120 кВт. С рекуператором расход топлива — 130 кг/ч, расход электроэнергии — 142 кВт. Фактическая экономия составляет 23%.

Р. 149

**ENERGY SAVING IN THE PROCESS OF MILK PROCESSING  
AT AGRICULTURAL ENTERPRISES**Postgraduate Student **A.R. ROMANOV**

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

*Keywords: energy saving methods, spray drying, milk processing*

The article presents the results of studies of energy-saving methods in the processing of milk in the apparatus and technological systems of the agricultural sector. It was revealed that increasing production efficiency is achieved by using spray drying in a scheme with an evaporator. Using modern equipment allows you to get a product of high quality and with the desired properties with minimal energy consumption of finished products. It has been established that the energy efficiency of plants is enhanced by the use of additional equipment (separators, product distribution systems, pasteurization and aging equipment, equipment for eliminating thermophilic bacteria, equipment for condensation and evacuation, concentrators, pneumatic coolers, ultrasonic nozzles). It is proved that the scrubber in the instrument-technological system of milk processing makes a significant contribution to heat saving in the production of dry product. This

savings, together with the return of the product, justifies operating costs and investment. The energy saving options using heat recuperators of two types are analyzed: air-air and air-liquid-air. It is established that the first type recuperator is effective for a single-stage spray dryer, where the exhaust air has a high temperature. Ambient air is heated from 10 to 52°C. The exhaust air is cooled from 93 to 51°C. The calculation showed that without a recuperator, the fuel consumption is 175 kg / h, the energy consumption is —120 kW. Using a recuperator, the fuel consumption is 140 kg / h, the energy consumption is 135 kW. It was revealed that since the heat transfer coefficient for a pair of air-water media is higher than for a pair of air-air, the system of the second type is more efficient than an air-air recuperator. Calculations showed that without a recuperator, the fuel consumption in this case is 175 kg / h, and the electric power consumption is 120 kW. With a recuperator, fuel consumption is 130 kg / h, electricity consumption is 142 kW. Actual savings are 23%.

C. 154

### **ДВУХПРОВОДНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ С ТРАНСФОРМАТОРНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ ЧИСЛА ФАЗ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УДАЛЕННЫХ ОТ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОБЪЕКТОВ АПК**

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

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

Кандидат технических наук **Н.Ю. КРИШТОПА**

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

Инженер **А.Л. БОРОШНИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: 1979bal@gmail.com)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова: двухпроводная система электропередачи, трансформаторный преобразователь, электроснабжение объектов АПК, анализ преобразователя числа фаз, система напряжений, токов, мощностей, векторная диаграмма*

Приведен анализ трансформаторного преобразователя числа фаз ТПЧФ-1 с фазопреобразующими элементами на низкой стороне повышающего трансформатора.

Сформулированы цель и задачи анализа ТПЧФ-1.

При анализе ТПЧФ-1 составлены в комплексной форме 13 уравнений, в результате решения которых получены три основных уравнения для комплексных токов на входе ТПЧФ-1. Разложив полученную систему уравнений на симметричные составляющие токов прямой, обратной и нулевой последовательностей, определили сопротивление и емкости фазопреобразующих конденсаторов. Таким образом, установлены зависимости параметров конденсаторов от тока и коэффициента мощности однофазной нагрузки.

Решив систему уравнений из трех токов ТПЧФ-1, определили зависимости токов и напряжений первичных и вторичных обмоток трансформатора и фазопреобразующих элементов от тока нагрузки. Определены также зависимости мощностей трансформатора и фазопреобразующих элементов от мощности однофазной нагрузки.

Составлен для ТПЧФ-1 баланс мощностей.

Разработана авторами и построена векторная диаграмма напряжений и токов ТПЧФ-1, с помощью которой раскрыт способ фазопреобразования трехфазного симметричного тока в однофазный для двухпроводной системы электропередачи.

Для изготовления трансформаторного преобразователя числа фаз, преобразующего трехфазный ток в однофазный (ТПЧФ-1), рекомендуется использовать типовой повышающий трехфазный трансформатор со схемой соединения обмоток  $Y/Y_n$  в режиме трехфазно-однофазного трансформатора с двумя конденсаторными батареями на его низкой стороне.

P. 154

**TWO-WIRE POWER TRANSMISSION SYSTEM WITH TRANSFORMER CONVERTERS  
OF THE NUMBER OF PHASES FOR POWER SUPPLY OF AGRICULTURAL FACILITIES  
REMOVED FROM ELECTRIC POWER SOURCES**

Doctor of Technical Sciences, Professor **F.D. KOSOUKHOV**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: 4762118@mail.ru)

Candidate of Technical Sciences **N.Yu. KRISHTOPA**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: krishnat@mail.ru)

Engineer **A.L. BOROSHIN**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: 1979bal@gmail.com)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

*Keywords: two-wire power transmission system, transformer converter, power supply of agricultural facilities, phase converter analysis, system of voltages, currents, capacities, vector diagram*

The analysis of a transformer converter of the number of phases with phase converting elements on the low side of the step-up transformer is given.

The resistance and capacitance of the phase-converting capacitors were determined. Thus, the dependences of the capacitor parameters on the current and power factor of a single-phase load are established.

The dependences of the currents and voltages of the primary and secondary windings of the transformer and phase converting elements on the load current were determined. The dependences of the capacities of the transformer and phase-converting elements on the power of a single-phase load are determined.

A capacity balance has been drawn up.

For the manufacture of a transformer for converting the number of phases converting a three-phase current to a single-phase, it is recommended to use a typical step-up three-phase transformer with a star-starter-zero windings connection scheme in the mode of a three-phase-single-phase transformer with two capacitor banks on its low side.

C. 166

**ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОТ МИКРОРАЗМЕРНЫХ ФРАКЦИЙ  
ДО НАНОЧАСТИЦ**

Доктор технических наук, профессор **М.А. КЕРИМОВ**  
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: martan-rs@yandex.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

*Ключевые слова: органическое сырье, измельчительная технология, наночастицы, функционирование, эффективное оборудование*

Технологический процесс измельчения материала с использованием разнообразных машин и аппаратов ещё не получил вполне завершённого теоретического обоснования. Причиной неэффективности механического дробления и помола материала является низкий коэффициент полезного действия процесса измельчения.

Только 10% затраченной энергии в промышленных установках используется для измельчения материала, остальная часть преобразуется в тепло.

На основании анализа зависимостей, полученных академиком П.А. Ребиндером, можно сделать вывод о том, что для повышения КПД необходимо уменьшать упругие деформации частиц и снижать разрушающие напряжения измельчаемого продукта.

Измельчение происходит путем формирования двух встречных круговых потоков сырья с заданной скоростью движения частиц от 100 до 450 м/с и возможностью их столкновения в ограниченной зоне. Размеры частиц составляют 1-500 мкм. Они сохраняют все исходные свойства сырья. Это приводит, например, к повышению усвояемости компонентов корма сельскохозяйственными животными. Возрастает биологическая активность продукта за счет увеличения площади поверхности частиц и интенсификации процесса извлечения полезных веществ.

Разработанный агрегат может работать на сверхзвуковых скоростях. Разрушение частиц происходит на атомарном уровне. Обеспечивается поддержание режимов измельчения, которое позволяет управлять качеством конечного продукта.

P. 166

## GRINDING TECHNOLOGIES: FROM MICRO-SIZED FRACTIONS TO NANOPARTICLES

Doctor of Technical Sciences, Professor **M.A. KERIMOV**  
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: martan-rs@yandex.ru)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

*Keywords: organic raw materials, grinding technology, nanoparticles, functioning, efficient equipment*

The technological process of grinding material using a variety of machines and devices has not yet received a fully completed theoretical justification. The reason for the mechanical irrational crushing and grinding of the material is the low efficiency of the grinding process.

Only 10% of the energy expended in industrial conditions is used to grind the material, the rest is converted into heat.

Based on the analysis of dependencies obtained by academicians P.A. Rebinder we can conclude that to increase the efficiency it is necessary to reduce the elastic deformation of the particles and reduce the destructive stresses of the crushed product.

Grinding occurs by forming two opposite circular flows of raw materials with a given particle velocity of 100 to 450 m/s and the possibility of their collision in a limited area. Particle sizes are 1-500 microns. They retain all the original properties of the raw materials. This leads, for example, to an increase in the digestibility of feed components by farm animals. The biological activity of the product increases due to an increase in the surface area of particles and the intensification of the process of extracting useful substances.

The developed dispersant can operate at supersonic speeds. The destruction of particles occurs at the atomic level. The maintenance of grinding regimes is ensured, which allows controlling the quality of the final product.

C. 172

## АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ОТРЫВА СТЕБЛЕЙ ОТ ПОЧВЫ ПРИ ВОРОШЕНИИ

Доктор технических наук, профессор **М.А. НОВИКОВ**  
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: mihanov25@rambler.ru)  
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Кандидат технических наук, доцент **С.Б. ПАВЛОВ**  
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»,  
e-mail: sergeypavlov58@yandex.ru)  
173003, Российская Федерация, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41



*Ключевые слова: ворошение, зуб ворошилки, лента льна, кинематический параметр*

Рассмотрен анализ процесса подъёма стеблей льна, составлено дифференциальное уравнение движения частицы льна по зубу, представлена графическая зависимость относительного перемещения стеблей льна по зубу  $S_e$  от угла поворота зуба  $\omega t$ , зависимость фактического подъёма стеблей льна по зубу  $S_\phi$  при подгребании от кинематического параметра ворошилки  $\lambda = \omega r / V_m$ . Выполнен анализ процесса подъёма стеблей льна с учетом внутренней силы сцепления стеблей льна в ленте и силы сцепления стеблей льна со стлищем. Разработана методика определения связности стеблей в ленте, основанная на принципе продольного деформирования ленты льна путём механического воздействия на неё в плоскости, перпендикулярной оси ленты; номограмма для определения минимального значения кинематического параметра ворошилки в зависимости от предельного смещения стеблей в ленте.

P. 172

#### ANALYSIS OF THE PROCESS OF STEMS SEPARATION FROM THE SOIL WHILE TEDDING

Doctor of Technical Sciences **M.A. NOVIKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: mihanov25@rambler.ru)  
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

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

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Yaroslav - the - Wise Novgorod State University», e-mail: sergeypavlov58@yandex.ru)  
173003, Russian Federation, Veliky Novgorod, Bolshaya Sankt-Peterburgskaya str., 41

*Keywords: tedding, tedder tooth, flax tape, kinematic parameter*

The analysis of the process of raising flax stalks is considered, a differential equation for the movement of flax particles along the tooth is compiled, a graphical dependence of the relative movement of flax stalks along the tooth  $S_e$  on the angle of rotation of the tooth  $\omega t$  is presented, the dependence of the actual lifting of flax stalks on the tooth  $S_\phi$  when raking up the kinematic parameter of the agitator  $\lambda = \omega r / V_m$ . The analysis of the process of lifting the stalks of flax, taking into account the internal cohesion of the stems of the flax in the tape and the strength of the cohesion of the stems of the flax with the stems, is performed. Method for determining the connectivity of the stems in the tape, based on the principle of longitudinal deformation of the flax tape by mechanical action on it in a plane perpendicular to the axis of the tape; nomogram for determining the minimum value of the kinematic parameter of the agitator, depending on the maximum displacement of the stems in the tape are developed.

C. 178

#### ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ОЧЕСЫВАЮЩЕЙ ЖАТКИ ДЛЯ УБОРКИ БЕЛОГО ЛЮПИНА

Доктор технических наук, профессор **Н.В. АЛДОШИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,  
e-mail: naldoshin@yandex.ru)

Кандидат технических наук **Н.А. ЛЫЛИН**

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

Кандидат технических наук **А.В. СИБИРЁВ**

(Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ))

Кандидат технических наук **М.А. МОСЯКОВ**  
 (Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ),  
 e-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru)  
 109428, Российская Федерация, г. Москва, 1-й Институтский проезд, д. 5

*Ключевые слова: очесывающая жатка, уборка белого люпина, рабочие органы, параметры конструкции, способ уборки*

В статье подчеркивается значимость зернобобовых культур и их продовольственная ценность как источника растительного белка. Рассматриваются основные биологические особенности и ареал произрастания белого люпина сорта «Дега». Представлена проблематика, препятствующая широкому распространению посевов данной культуры. Приводятся пути решения, заключающиеся в использовании передовой технологии, способа и технических решений. Таким являются индустриально-поточная технология уборки с очесом растений на корню при помощи специализированной жатки. Проведенный информационный анализ и синтез данных с применением сравнительного метода технических решений различных типов очесывающих устройств, подходящих для данного способа уборки, позволил определить взаимосвязи между параметрами конструкции рабочих органов, технологическими режимами работы устройства и морфологическими признаками белого люпина. На основании проведенных исследований был разработан рабочий орган для очесывающей жатки и теоретически определены основные параметры его конструкции: значение угла наклона зубьев очесывающей гребенки относительно горизонтальной поверхности  $\eta=24^\circ$ , длина зуба  $l_3=0,072$  м, ширина зуба  $b_3=0,021$  м и межзубовое расстояние 0,032 м. Изготовленный комплект рабочих органов прошел производственные испытания на полях Тамбовской области в период с 2015 по 2017 годы. Применение ранее запатентованных гребенок для крупносемянных культур, позволило снизить потери семян в 5 раз, по сравнению с серийными рабочими органами. Полнота сбора семян на уборке белого люпина достигла 99,0%, что в полной мере отвечает агротехническим требованиям технологического процесса уборки сельскохозяйственных культур.

P. 178

#### **JUSTIFICATION OF WORKING BODIES PARAMETERS OF THE STRIPPER HEADER FOR THE WHITE LUPIN HARVESTING**

Doctor of Technical Sciences, Professor **N.V. ALDOSHIN**  
 (Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian Timiryazev  
 State Agrarian University», e-mail: naldoshin@yandex.ru)  
 Candidate of Technical Sciences **N.A. LYLIN**  
 (Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
 «Russian Timiryazev State Agrarian University»)  
 127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya str., 49  
 Candidate of Technical Sciences **A.V. SIBIREV**  
 (Federal Scientific Agroengineering Center VIM (FGBNU FNATS VIM)  
 Candidate of Technical Sciences **M.A. MOSYAKOV**  
 (Federal Scientific Agroengineering Center VIM (FGBNU FNATS VIM),  
 e-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru)  
 109428, Russian Federation, Moscow, 1-St Institute passage, 5

*Keywords: stripper header, white lupine harvesting, working bodies, design parameters, harvesting method*

The article emphasizes the importance of leguminous crops and their food value as a source of vegetable protein. The main biological features and the area of growth of the white lupine of the variety "Degas" are considered. The problems that prevent the widespread distribution of crops of this crop are presented. The solution paths are presented, which include the use of advanced technology, method and technical solutions. Such are the industrial-flow technology of harvesting with the method of stripping plants on the vine using a specialized header. The information analysis and data synthesis using the comparative method of technical solutions of various types of harvesting devices suitable for this method of harvesting made it possible to determine the relationship between the design parameters of the working bodies, the

technological modes of the device and the morphological features of white lupine. Based on the studies, a working body for a stripper header was developed and the main parameters of its design were theoretically determined: the angle of inclination of the teeth of the comb relative to the horizontal surface  $\eta=24^\circ$ , tooth length  $l_3=0,072$  m, tooth width  $b_3=0,021$  m and interdental distance 0,032 m. The manufactured set of working bodies passed production tests on the fields of the Tambov region in the period from 2015 to 2017. The use of previously patented headers for large-seeded crops allowed to reduce seed losses by 5 times, compared with serial working bodies. The completeness of the collection of seeds for harvesting white lupine reached 99.0%, which fully meets the agrotechnical requirements of the technological process of harvesting crops.

C. 186

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЁЖНОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Доктор технических наук **В.С. ШКРАБАК**

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

Доктор технических наук **П.С. ОРЛОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», e-mail: ps2009yasam@mail.ru)  
150042, Российская Федерация, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58

Кандидат технических наук **Р.В. ШКРАБАК**

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

Аспирант **А.В. ШКРАБАК**

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

*Ключевые слова: катодная защита, стресс–коррозия, тиристорное управление катодной станцией, магнитный усилитель*

Авторами раскрыт принцип работы катодной защиты подземных трубопроводов от коррозии. Показаны достоинства и недостатки существующих катодных станций. Акцентировано внимание на принципе работы тиристорных станций катодной защиты. Обращено внимание на механический характер причин разрушения стальных труб от наводороживания металла. Раскрыт способ проникновения атомарного водорода в стенку стальной трубы. Показаны причины генерации атомарного водорода при работе тиристорной катодной станции. Анализируя процесс работы тиристорного управления катодной станции, обращено внимание на то, что тиристорное управление приводит к перезашите, когда при действующем нормативном значении напряжения на выходе станции импульсы напряжения в разы превышают напряжение разложения воды, ведущие к генерации атомарного водорода, проникающего в стенку стальной трубы и вызывающего стресс – коррозию. Тиристорная станция катодной защиты не защищает подземные трубопроводы и от коррозии, так как в моменты пауз между защитными импульсами металл трубы свободен от катодной защиты и подвергается коррозии, поскольку поверхность трубы свободна от защитного потенциала. По результатам исследования авторы предлагают заменить тиристорные катодные станции на станции с управлением защитным током и защитным потенциалом с помощью магнитного усилителя.

P. 186

**INCREASING OPERATIONAL RELIABILITY OF UNDERGROUND PIPELINES**Doctor of Technical Sciences **V.S. SHKRABAK**

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

Doctor of Technical Sciences **P.S. ORLOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Yaroslavl State Agricultural Academy»; e-mail: ps2009yasam@mail.ru)  
150042, Russian Federation, Yaroslavl, Tutaevskoe shosse, 58

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

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

Postgraduate Student **A.V. SHKRABAK**

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

*Keywords: cathodic protection, stress corrosion, thyristor control of the cathode station, magnetic amplifier.*

The authors disclosed the principle of cathodic protection of underground pipelines against corrosion. The advantages and disadvantages of existing cathode stations are shown. Attention is focused on the principle of operation of thyristor cathodic protection stations. Attention is drawn to the mechanical nature of the causes of the destruction of steel pipes from hydrogenation of metal. A method of penetrating atomic hydrogen into the wall of a steel pipe is disclosed. The reasons for the generation of atomic hydrogen during the operation of the thyristor cathode station are shown. Analyzing the operation of the thyristor control of the cathode station, attention is drawn to the fact that thyristor control leads to a reboot when, at the current standard value of the voltage at the station output, the voltage pulses are several times higher than the decomposition voltage of water leading to the generation of atomic hydrogen penetrating the wall of the steel pipe and causing stress-corrosion. The thyristor cathodic protection station does not protect underground pipelines from corrosion either, since at times of pauses between protective pulses the metal of the pipe is free from cathodic protection and corrodes, since the surface of the pipe is free from protective potential. According to the results of the study, the authors propose replacing the thyristor cathode stations at stations with control of the protective current and protective potential using a magnetic amplifier.