

---

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

---

УДК 58+630

**ОПЫТ РЕИНТРОДУКЦИИ РОГУЛЬНИКА ПЛАВАЮЩЕГО (TRAPA NATANS L.)  
В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБЪЕКТА  
ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ**

*И. В. Агаева, аспирант*

Пензенский государственный университет, Россия, e-mail: agaewa.irina2011@yandex.ru

---

*Trapa natans L.* (рогольник плавающий, чилим) – однолетнее водное растение с сокращающимся ареалом, которое используется как лекарственное, пищевое и широко культивируется за рубежом. На территории Средней России отмечены его небольшие природные популяции. В статье представлены итоги многолетнего мониторинга рогольника плавающего в бассейне реки Суры на озера Чапчор (Пензенская обл., Лунинский р-н) и рассмотрены факторы, необходимые для оптимального состояния популяций редкого растения на северной границе ареала. Основным лимитирующим фактором развития рогольника в старичных водоемах бассейна Суры стало увеличение высоты плотин и возрастание глубины водоёма, связанное со строительством ирригационных сооружений. Подтвердилась требовательность рогольника плавающего к аэрации водоёмов. Он успешно развивается при наличии кислорода в воде не менее 12,5...14,5 мг/л. При хорошей аэрации оптимальная глубина водоёма на северной границе ареала не должна превышать 180 см и варьирует от 60 до 200 см. Ограниченность распространения *Trapa natans* в Пензенской области обусловлена, прежде всего, антропогенным фактором.

**Ключевые слова:** популяция, реинтродукция, мониторинг, аэрация, лимитирующие факторы, популяционный локус.

UDK 58+630

**EXPERIENCE OF REINTRODUCTION OF WATER CHESTNUT (TRAPA NATANS L.)  
IN PENZA REGION AS A PROMISING OBJECT FOR INTRODUCTION**

*I.V. Agayeva, post graduate student*

Penza state university, Penza, e-mail: agaewa. irina2011@yandex.ru

*Trapa natans* L. (rogulnik floating, water chestnuts) is annual water plant, which is used as a medicinal, edible plant and widely cultivated abroad. There are some populations of the plants in Middle Russia. This article presents the results of many-years monitoring of water chestnut in the basin of the Sura river toward lakes Chapchor (Penza region, Lunino district) and the factors necessary for an optimum state of its populations. The main limiting factor in the development of water chestnut in oxbow reservoirs of the Sura river was the increasing height of dams and increasing the depth of the reservoir associated with the construction of irrigation facilities. It was stated that the plant needs aeration of ponds. It develops successfully under good oxygen supply in water not less than 12,5...14,5 mg/l. In the conditions of proper aeration the optimal depth of pond shouldn't exceed 180 sm, it should be in the range of 60-200 sm. The limited distribution of *Trapa natans* in the Penza region is primarily due to anthropogenic factor.

**Key words:** population, reintroduction, monitoring, aeration and limiting factors, population locus.

## РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЁЛОК В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТОДА ВЫРАЩИВАНИЯ

*Л. Н. Бакаева, канд. с.-х. наук; А. С. Карамеева, канд. биол. наук;  
С. В. Карамеев, доктор с.-х. наук, профессор*

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Россия

---

Целью исследований являлось совершенствование метода выращивания телок в молочный период и оптимизация способа выпаивания молозива и молока. Объектом исследований служили телки самарского типа черно-пестрой породы. Изучали эффективность разных методов выращивания телят от рождения до 6-месячного возраста. Методы выращивания обусловлены способами выпаивания молодняку молозива и молока. Наиболее широко распространенным методом является ручная выпойка из сосковых поилок, разница лишь в том, сколько времени теленок находится с матерью. Изучена возможность выпаивания телятам замороженного молозива, если мать необходимо изолировать. Проведена апробация замены части цельного молока заменителем «Кальволак 12» при разных схемах выпаивания. Изучена эффективность использования в молочном скотоводстве подсосного метода выращивания молодняку по принципу мясного скотоводства «корова – теленок». Апробирован способ выпаивания заменителя молозива, который можно использовать в особых ситуациях. Установлено, что лучшие результаты при ручной выпойке получены при содержании телят с матерью не менее 3 суток. Максимальная интенсивность роста молодняку отмечена при свободном или регламентированном подсосе, когда теленок с матерью находится до 90 суток.

**Ключевые слова:** телята, рост, развитие, методы выращивания, способы выпаивания.

**GROWTH AND DEVELOPMENT OF HEIFERS DURING THE LACTATION PERIOD  
DEPENDING ON BREEDING METHOD**

*L. N. Bakayeva, candidate of agricultural sciences; A. S. Karamayeva, cand. biol. sci.;  
S. V. Karamayev, doctor of agricultural sciences, professor*

FSBEE HE Samara SAA, Russia

The research was aimed at improvement of a method of breeding heifers during the lactation period and optimization of a way of feeding with colostrum and milk. The object of the research were heifers of black and motley breed Samara type. The efficiency of different methods of calves breeding from the birth to 6-month age was examined. Breeding methods are due the ways of feeding young stock with colostrum and milk. The most widely widespread method is the manual feeding calves from mamillar drinking bowls, the difference being only in the duration period when the calf is with mother. In case the mother needs to be isolated from the calf, the possibility of feeding calves with frozen colostrum has been examined. Approbation of replacement of part of whole milk is carried out by Kalvolak 12 substitute at different schemes of feeding. Efficiency of using sucking method in dairy cattle breeding in young stock on the basis of the principle used in meat cattle breeding «a cow – a calf» has been studied. The way of using colostrum substitute, which can be used in special situations, has been used. It is stated that the best results at a manual feeding are obtained keeping calves with mother not less than 3 days. The maximum intensity of growth of young growth is noticed at the free or regulated suction when the calf with mother is up to 90 days.

**Key words:** calves, growth, development, breeding methods.

УДК 635.6:631.811.98

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЫКВЫ СТОЛОВОЙ  
СОРТА ЗИМНЯЯ СЛАДКАЯ**

*В. И. Грязева, канд. с.-х. наук, доцент*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия, т. (8412) 628373, email: sha\_penza@mail.ru

---

Изучены регуляторы роста Циркон, Завязь и Цитовит на столовой тыкке сорта Зимняя сладкая. Установлено, что обработка регуляторами роста в фазу бутонизации способствовала усилению ростовых процессов. Наиболее эффективным регулятором роста на тыкке столовой сорта Зимняя сладкая для сокращения периода вегетации является Циркон. В среднем за три года урожайность тыквы при обработке в фазу бутонизации регуляторами роста возросла с 6,0 до 20,6 %, дополнительно было получено от 2,2 до 7,5 т/га. Наибольший урожай – 43,9 т/га – получен при использовании Циркона.

**Ключевые слова:** регуляторы роста, Циркон, Завязь, Цитовит, столовая тыква, сорт Зимняя сладкая, урожайность, товарность.

---

**THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON PRODUCTIVITY OF PUMPKIN  
THE VARIETY WINTER SWEET**

*V.I. Gryazeva , candidate of agricultural sciences, assistant professor*

FSBEE HE Penza SAA, Russia, telephone: (8412) 628373, email: sha\_penza@mail.ru

**Annotation.** The article deals with the study of growth regulators Zirkon, Zavyaz and Zitovit on the pumpkin the variety winter sweet. It has been stated that treatment with growth regulators at the budding phase contributed the growing processes. The most effective growth regulator for pumpkin the variety winter sweet in reducing vegetation period is Zirkon. In an average, for the period of three years the yield of pumpkin when treated with growth regulators in the phase of bud formation increased from 6.0 to 20.6 per cent, additional was obtained from 2.2 to 7.5 t/ha. the Highest yield of 43.9 t/ha was obtained when using Zirkon.

**Key words:** growth regulators, Zirkon, Zavyaz, Zitovit, pumpkin, variety winter sweet, yield productivity, marketability.

**ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ГРУППЫ РИЗОТОРФИНА  
НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ГОРОХА**

*Ю. В. Корягин, канд. с.-х. наук, доцент; А. И. Иванов, доктор биол. наук, профессор;  
Н. В. Корягина, канд. с.-х. наук, доцент*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия, т. 8 (8412) 629-386, e-mail: bioekolog.pgsh@yandex.ru

---

В полевом опыте изучалось действие биологических бактериальных препаратов группы ризоторфин и микроэлементов на микробиологические свойства почвы, продуктивность и качество семян гороха. Установлено, что биопрепараты положительно влияют на микробный состав почвы. Бактериальный биологический препарат Ризоторфин-Б при обработке семян перед посевом стимулирует метаболические процессы, направленно изменяет скорость начальных ростовых реакций, что способствует увеличению энергии прорастания и лабораторной всхожести семян гороха. К периоду максимального формирования листовой поверхности растениями гороха биопрепарат Ризоторфин-Б ускоряет развитие корневой системы с максимальной массой активных клубеньков до 687 кг/га. Повышаются не только размеры симбиотического аппарата, но и его активность, т. к. величина АСП возрастает на 5918 ед., в результате чего улучшаются условия азотного питания растений, что приводит к увеличению продуктивности семян гороха до 21,2 %.

**Ключевые слова:** горох, биопрепараты (Ризоторфин, Ризоторфин-Б), энергия прорастания, лабораторная всхожесть, микроэлементы (Se, Mo, B, Mn, Co), инокуляция, посевные качества семян, целлюлозоразлагающие микроорганизмы.

**THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS OF RISOTORFIN GROUP  
ON SOWING QUALITY OF PEA SEEDS**

*Yu. V. Koryagin, PhD. of agricultural sciences, associate professor; A. I. Ivanov, doctor of biological sciences, professor; N. V. Koryagina, PhD. of agricultural sciences, associate professor*

FSBEE HE Penza SAA, Russia, tel. 8 (8412) 629-386, e-mail: bioekolog.pgsha@yandex.ru

The article deals with the effect of bacterial biological preparations group risotorphine and trace elements on microbial soil properties, productivity and quality of pea seeds in field conditions. It is stated that biological products have a positive effect on the microbial composition of the soil. Bacterial biological preparation «Rizotorfin-B» in the treatment of seeds before sowing, stimulates metabolic processes, directionally changes the rate of the initial growth reactions, which contributes to the increase of energy of germination and laboratory germination of pea seeds. Before the time of maximum formation of leaf surface by pea plants the biological preparation «Rizotorfin-B» accelerates the development of the root system with a maximum weight of active nodules up to 687 kg/ha. Not only the size of a symbiotic system, but also its activity increase, because the amount ASP increases in 5918 units, resulting in improved nitrogen nutrition of plants, resulting in increased productivity of pea seeds to 21,2 %.

**Key words:** peas, biological preparations («Rizotorfin», «Rizotorfin-B»), energy of germination, laboratory germination, trace elements (Se, Mo, B, Mn, Co), inoculation, sowing qualities of seeds, cellulose-decomposing microorganisms.



**ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ГРАНУЛИРОВАННОГО  
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО УДОБРЕНИЯ  
ИЗ ОТХОДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ВЕШЕНКИ**

*С. А. Кшникаткин, доктор с.-х. наук, профессор;*

*П. Г. Аленин, доктор с.-х. наук, профессор; И. В. Фомин, студент*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, т.: 8412628375, e-mail: kshnikatkin@yandex.ru

---

Отработанный субстрат при выращивании гриба вешенки, а также других грибов, можно использовать в качестве органического удобрения. Однако рыхлая масса соломенного субстрата, как правило, насыщенная влагой, не позволяет применять традиционные средства механизации для равномерного внесения ее на поля. В связи с этим предлагается производить гранулы из отработанного субстрата вешенки на основе пшеничной соломы. В 1 тонне органического удобрения, произведенного из отработанного субстрата вешенки, содержится 6,3...7,2 кг азота. По содержанию основного элемента питания растений – азота субстрат превосходит навоз и может служить прекрасным экологически безопасным органическим удобрением, улучшающим плодородие почвы.

**Ключевые слова:** органическое удобрение, грибы, отработанный субстрат вешенки, переработка субстрата, гранулирование, азот, плодородие почвы.

---

**REASONING FOR THE PRODUCTION OF GRANULAR  
ENVIRONMENTALLY FRIENDLY FERTILIZERS FROM WASTES  
OF GROWING OYSTER MUSHROOMS**

*S.A. Kshnikatkin, doctor of agricultural sciences, professor;*

*P.G. Alyonin, doctor of agricultural sciences, professor; I.V. Fomin, student*

FSBEE HE Penza SAA, t. 8412628375, e-mail: kshnikatkin@yandex.ru

The article deals with possibility of using spent substrate from growing oyster mushrooms and other mushrooms as organic fertilizer. However, loose mass of straw substrate is generally saturated with moisture, and because of this cannot be evenly distributed over the field using traditional means of mechanization. In this regard, it is proposed to produce the pellets from the spent substrate of the oyster mushroom based on wheat straw. 1 ton organic fertilizer produced from the spent substrate of oyster mushrooms contains 6,3...7,2 kg of nitrogen. The content of the main element of plant nutrition – nitrogen substrate is superior to manure and can serve as an excellent environmentally safe organic fertilizer that improves soil fertility.

**Key words:** organic fertilizers, mushrooms, spent substrate, oyster mushrooms, processing of substrate, pelleting, nitrogen, soil fertility.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ  
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО НА СЕМЕНА  
В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

*А. Н. Кшникаткина, доктор с.-х. наук, профессор; П. Г. Аленин, доктор с.-х. наук,  
С. А. Кшникаткин, доктор с.-х. наук, профессор*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия, т. (8-412) 62-81-51, e-mail: Penzatehfak@rambler.ru

---

Семенная продуктивность костреца безостого определяется дозой и сроком внесения азотных удобрений. При весеннем внесении азота 30 кг/га урожайность семян увеличилась в 1,7 раза, при повышении нормы до 60 кг – в 2,6 раза и до 90 кг – в 2,9 раза по отношению к контролю (1,34 ц/га). При осеннем внесении азотных удобрений урожай семян снизился на 14,1...15,0 % по сравнению с весенним внесением. Наибольшая урожайность семян 5,13 ц/га получена при дробном внесении азота (30 кг осенью + 60 кг весной) по фосфорно-калийному фону, что на 19,3 % больше, чем при весеннем однократном внесении 90 кг азота и на 36,4 % той же дозы азота осенью. Эффективным приемом повышения семенной продуктивности костреца безостого является некорневая подкормка комплексными удобрениями с хелатными формами микроудобрений. При весенней подкормке в фазу отрастания костреца урожайность семян в среднем за три года по вариантам опыта составила 2,26...2,45 ц/га, наибольшая прибавка урожая семян по отношению к контролю – 0,76...0,95 ц/га – получена при обработке растений Альбитом. Наибольший урожай семян костреца безостого получен при двукратной обработке растений препаратом Альбит в фазу отрастания и выметывания метелки – 3,01...3,54 ц/га.

**Ключевые слова:** кострец безостый, продукционный процесс, минеральные удобрения, комплексные удобрения с микроэлементами в хелатной форме, параметры фотосинтеза, структура урожая, урожайность.

**THE EFFECTIVENESS OF MACRO AND MICRONUTRIENTS  
IN THE CULTIVATION OF AWNLESS BROME SEEDS  
IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA AREA**

*A. N. Kshnikatkina, doctor of agricultural sciences, Professor; P. G. Alenin, doctor of agricultural sciences, S. A. Kshnikatkin, doctor of agricultural sciences, Professor*

FSBEE HE Penza State Agricultural Academy, Russia,  
t. (8-412) 62-81-51, e-mail:.. Penzatehfak@rambler.ru

Seed productivity of awnless brome is determined by the rate and time of application of nitrogen fertilizer. At spring application of nitrogen 30 kg / ha the seed yield increased by 1.7 times, with an increased rate up to 60 kg - 2.6 times and up to 90 kg - 2.9 times relative to the control (1.34 t / ha). At fall application of nitrogen fertilizers the seed yield decreased by 14.1 - 15.0 % compared to that of spring application of nitrogen. The highest seed yield of 5.13 t / ha was obtained by fractional application of nitrogen (30 kg in autumn + 60 kg in spring) on the phosphorus - potassium background, which is 19.3 % higher than that of the spring *a single* fertilizer application of 90 kg of nitrogen and 36.4 % of the same rate of nitrogen in autumn. The effective method of increasing seed production of awnless brome is a foliar fertilizing with complex fertilizers with chelated micronutrients forms. During spring feeding in the phase of regrowth of brome the seed yield at an average for three years of the experiment was 2.26 - 2.45 kg / ha, the highest seed yield increase being - 0,76-0,95 t / ha due to Albit treatment plants compared to the control. The highest seed yield of brome was obtained by double treatment of plants with the preparation Album in the regrowth phase and panicle - 3,01-3,54 kg / ha.

**Key words:** awnless brome, production process, mineral fertilizers, complex fertilizers with trace elements in a chelated form, the photosynthetic parameters, the structure of the crop yield.

**ФОРМИРОВАНИЕ БОБОВО-РИЗОБИАЛЬНОГО СИМБИОЗА  
КЛЕВЕРА ПАННОНСКОГО СОРТА АНИК  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

*А. Н. Кшиникаткина, доктор с.-х. наук, профессор;  
Г. Е. Гришин, доктор с.-х. наук, профессор; М. В. Горбунов, аспирант*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия, т. 8 (8412) 62-81-51, e-mail: penzatehfak@rambler.ru

Представлены результаты исследований влияния минеральных удобрений, сроков посева, регуляторов роста, комплексных удобрений и гербицидов на формирование параметров симбиотической активности агроценозов и продуктивности клевера паннонского сорта Аник. Оптимизация минерального питания увеличивает количество и массу клубеньков, продолжительность симбиоза и активный симбиотический потенциал (АСП) агроценоза клевера паннонского. На фоне  $P_{90}K_{120}$  количество активных клубеньков превышает показатели контрольного варианта на 50,3 %. Лучшими показателями симбиотического аппарата характеризовались агроценозы клевера паннонского ранневесенних сроков посева, где количество активных клубеньков – 100,2...103,6 млн. шт./га, их масса – 501,3...518,2 кг/га. При летних сроках посева клевера наблюдается резкое снижение симбиотической активности как в первый год пользования, так и в последующие. Наибольшее количество активных клубеньков и их масса сформировались при комплексной обработке семян и растений в фазу отрастания и начала цветения препаратом Альбит. При некорневой подкормке растений клевера паннонского препаратами Альбит и Силиплант в первый год пользования масса активных клубеньков по отношению к контролю по вариантам опыта увеличилась на 29,5...94,1 %, АСП – 28,1...98,6 %. На посевах клевера паннонского 4...9-го годов пользования наибольшие параметры азотфиксации отмечены при двукратной листовой подкормке в фазу отрастания и начала цветения препаратом Омекс: количество активных клубеньков – 178...187 млн. шт./га с массой 910...932 кг/га.

Ослабление гербицидной нагрузки за счет применения антидотов Альбита и Силипланта способствовало повышению симбиотической активности в посевах клевера паннонского.

**Ключевые слова:** клевер паннонский, минеральные удобрения, сроки посева, регуляторы роста, комплексные удобрения, гербициды, параметры симбиоза, урожайность.

---

**FORMATION OF LEGIME-RHIZOBIUM SYMBIOSIS OF CLOVER PANNONIAN VARIETY ANIK  
DEPENDING ON METHODS OF CULTIVATION**

*A.N. Kshnikatkina, doctor of agricultural sciences, professor; G.Ye. Grishin, doctor of agricultural sciences, professor; M.V. Gorbunov, post graduate student*

FSBEE HE Penza SAA, Russia, telephone: 8 (8412) 62-81-51, e-mail: penzatehfak@rambler.ru

The article deals with the research results of influence of mineral fertilizers, sowing date, growth regulators, complex fertilizers and herbicides on the formation of parameters of the symbiotic activity of agrocoenosis lands and the productivity of the Pannonian clover variety Anik. Optimization of mineral nutrition increases the number and weight of nodules, duration of symbiosis and active symbiotic potential (ASP) of agrocoenosis of clover Pannonian. On the background of  $P_{90}K_{120}$  the number of active nodules exceeds those of the control group at 50.3 per cent. The best indicators of symbiotic apparatus belong to the agrocoenosis of the Pannonian clover at early spring sowing, where the number of active nodules – ...100,2 103,6 million units/ha, the mass – 501,3...518,2 kg/ha. During summer sowing of the clover there is a sharp decrease of symbiotic activity both during the first year of use, and during the next years. The highest number of active nodules and their mass formed under the complex treatment of seeds and plants with preparation Albite in the phase of regrowth and the beginning of flowering. When foliar feeding plants of clover Pannonian with Albite preparation and Siliplant during the first year of use, the mass of active nodules compared to the control variant of the experiment increased by 29.5...94,1 %, ASP – 28,1...98,6 %. On crops of clover Pannonian of 4...9th years of use the greatest parameters of nitrogen fixation were observed when double foliar feeding in the phase of regrowth and the beginning of flowering with Omex preparation: the number of active nodules – 178...187 million units/ha with a mass of 910...932 kg/ha.

The weakening of the herbicide load due to the use of antidotes Albite and Siliplant contributed to the increase of symbiotic activity in the crops clover Pannonian.

**Key words:** the Pannonian clover, mineral fertilizers, sowing date, growth regulators, complex fertilizers, herbicides, symbiosis parameters, yield productivity.

**ДИВЕРСИФИКАЦИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТЕНИЙ – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

*А. Н. Кшникаткина, доктор с.-х. наук, профессор; А. И. Москвин, соискатель*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия,  
т. 8(8412)62-81-51, email: penzatehfak@rambler.ru

---

Представлены результаты интродукции нетрадиционных кормовых культур и кормо-лекарственных растений: козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam), клевер паннонский (*Trifolium pannonicum*), кормовой щавель Румекс К-1 (*Rumex patens* L x *Rumex tianschanicus* A. L), топинамбура (*Helianthus tuberosus*), топинамбур (*Helianthus tuberosus* L. annuus), левзея сафлоровидная (*Leuzea carthamoides*), свербига восточная (*Bunias orientalis*), черноголовник многобрачный (*Poterium polygamum* Waldst et Kit.), эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea*), лядвенец рогатый (*Lótus corniculátus*) расторопша пятнистая (*Silybum marianum*), кормовой горох (*Pisum sativum* subsp. *arvense*), амарант (*Amaránthus*). Определены агробиологические параметры высокопродуктивных агрофитоценозов интродуцируемых культур. Разработаны приемы повышения симбиотической ассоциативной деятельности и продуктивности. Установлена средообразующая и фитомелиоративная роль нетрадиционных растений. Определено влияние новых растений на плодородие чернозема выщелоченного. Определены показатели агроэнергетической и экономической эффективности технологии возделывания нетрадиционных культур.

**Ключевые слова:** нетрадиционные растения, козлятник восточный, клевер паннонский, кормовой щавель Румекс К-1, топинамбур, топинамбур, левзея сафлоровидная, свербига восточная, черноголовник многобрачный, эхинацея пурпурная, расторопша пятнистая, кормовой горох, плодородие почвы, продуктивность.

**DIVERSIFICATION OF NON-TRADITIONAL CROPS IS THE ESSENTIAL FACTOR  
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF FODDER PRODUCTION**

*A. N. Kshnikatkina, doctor of agricultural sciences, professor; A. I. Moskvin*

FSBEE HE Penza State Agricultural Academy, Russia,  
t. 8 (8412) 62-81-51, email: penzatehfak@rambler.ru

The article presents the results of the introduction of non-traditional feed crops and forages, medicinal plants: fodder galega (*Galega orientalis* Lam), clover Pannonian (*Trifolium pannonicum*), fodder sorrel Rumex K-1 (*Rumex patens* L x *Rumex tianschanicus* A. L), Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*), topinsolnechnika (*Helianthus tuberosus* x *H. annuus*), *Leuzea carthamoides*, *Bunias orientalis*, burnet polygamous (*Poterium polygamum* Waldst et Kit.), *Echinacea purpurea* (*Echinacea purpurea*), birdsfoot deer vetch (*Lótus corniculátus*), milk thistle (*Silybum marianum*), forage peas (*Pisum sativum* subsp. *arvense*), amaranth (*Amaránthus*). Agro-biological parameters of highly productive agro-phytocenosis of the introduced crops are determined. Methods of increasing symbiotic association activity and productivity are developed. The environment-forming and phyto-melioration role of non-traditional plants is stated. The influence of new plants on the fertility of leached black soils is determined. The parameters of agro-energy and economic efficiency of technology of cultivation of non-traditional crops are determined in the article.

**Key words:** non-traditional plants, fodder galega, Pannonian clover, fodder sorrel Rumex K-1, Jerusalem artichoke, topinsolnechnika, burnet polygamous, *Echinacea purpurea*, milk thistle, fodder peas, soil fertility, productivity.



УДК 635.64+631.52

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЕРЦА (*CAPSIUM CHINENSE*, *C. FRUTESCENS*, *C. VASCATUM* И *C. PUBESCENS*) В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА\***

*М. И. Мамедов, доктор с.-х наук; О. Н. Пышная, доктор с.-х наук;*

*Е. А. Джос, канд. с.-х. наук; С. М. Надежкин, доктор биол. наук;*

*Н. А. Голубкина, доктор с.-х наук; А. А. Матюкина, научный сотрудник*

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК,  
e-mail: mubaris-mamedov@yandex.ru

---

Проведена сравнительная оценка уровня остроты и количественного содержания капсаициноидов в плодах органолептическим, спектрофотометрическим и ВЭЖХ методами в 13 образцах и 5 сортах перца острого селекции ВНИИССОК. Интервал наблюдаемых концентраций капсаицина составил 1,0...7,15 мг/г сухой массы, уровень остроты по шкале Сковилла – (17440-153120) SHU. Установлена прямая корреляция между органолептической оценкой остроты плодов перца и содержанием капсаицина, определенным спектрофотометрическим и ВЭЖХ методами. Показано, что спектрофотометрический метод дает завышенные значения концентрации капсаицина в плодах перца острого, особенно при малом содержании капсаицина, что связано с отсутствием хроматографического разделения компонентов спиртового экстракта.

**Ключевые слова:** капсаицин, перец острый, органолептический и инструментальные методы, селекция, репродуктивные органы, семена.

\*Работа выполнена при частичной поддержке гранта РНФ 16-16-10022.

**MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE VARIOUS PEPPER SPECIES (*CAPSICUM CHINENSE*, *C. FRUTESCENS*, *C. BACCATUM* AND *C. PUBESCENS*) IN A TEMPERATE CLIMATE ZONE**

*M.I. Mamedov, doctor of agricultural sciences; O.N. Pyshnaya, doctor of agricultural sciences, Ye.A. Jos, candidate of agricultural sciences; S.M. Nadezhkin, doctor of biological sciences; N.A. Golubkina, doctor of agricultural sciences; A.A. Matukina, researcher*

FSBEE All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable breeding and Seed production, Moscow region, Odintsovo district, Russia, 143072, [mubaris-mamedov@yandex.ru](mailto:mubaris-mamedov@yandex.ru)

*Capsicum species* are remarkable sources of antioxidant compounds, including capsaicinoids, which are responsible for the spicy flavor of pungent peppers. The article deals with the comparative assessment of pungency level of 13 chilli varieties of different origin by organoleptic, spectrophotometric and an HPLC method. The capsaicin concentrations were in the range of 1.0-7.15 mg/g d. w., the pungency level by Scoville scale was 17440-153120 SHU. The direct correlation between organoleptic evaluation and capsaicin content determined by spectrophotometric and HPLC methods was proved by the authors. Spectrophotometric method is stated to give overrate value of capsaicin concentration, especially in the samples with low pungency that is related with a lack of chromatographic separation of the elements of ethanol extract.

**Keywords:** chilli pepper, capsaicin, organoleptic, spectrophotometric, and HPLC methods, breeding, reproductive organs, seeds.

**БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ  
И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ**

*С. А. Семина*, доктор с.-х. наук, профессор

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия, e-mail: [seminapenza@rambler.ru](mailto:seminapenza@rambler.ru)

*Ю. А. Семина*, канд. с.-х. наук

ФГБНУ ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур, Россия

---

Использование новых приемов и технологических процессов требует объективной оценки их преимуществ и недостатков. Такой объективной оценкой является определение биоэнергетической эффективности применения агротехнических приемов. Авторами проведена биоэнергетическая оценка применения различных средств химизации и регуляторов роста на посевах кукурузы. Исследования показали, что выход кормовых единиц при использовании минеральных удобрений в норме N120P104K60, увеличился на 29,0...49,0 %. Внесение повышенной нормы минерального удобрения (N150P130K75) увеличивало выход кормовых единиц на 34,1...55,9 %. На всех фонах корневого питания наибольший биоэнергетический КПД получен при фолитарной обработке Крезацином и Альбитом. Улучшение фитосанитарного состояния посевов при обработке гербицидами на неудобренном фоне способствовало увеличению сбора кормовых единиц на 7,4...19,9 %, а при внесении полного минерального удобрения в норме N120P104K60 – на 5,9...13,8 %. На обоих фонах минерального питания наибольший эффект получен при двукратной обработке посевов гербицидами. Применение химических прополок повышало биоэнергетическую эффективность на 0,4...0,9 ед.

**Ключевые слова:** кукуруза, гербицид, регулятор роста, удобрения, урожайность, кормовые единицы, биоэнергетический коэффициент.

---

UDK 633.15:631.174:631.811.89

**BIO-ENERGY EVALUATION OF APPLYING CHEMICAL MEANS  
AND GROWTH REGULATORS ON MAIZE PLANTS**

*S.A. Semina, doctor of agricultural sciences, professor*

FSBEE HE Penza SAA, Russia, e-mail: [seminapenza@rambler.ru](mailto:seminapenza@rambler.ru)

*Yu.A. Semina candidate of agricultural sciences*

FSBSU ARSRI of selection and seed production of vegetable crops, Russia

The use of new techniques and technological processes requires an objective assessment of their advantages and disadvantages. Such objective assessment is the determination of the bioenergy efficiency of the applied agro-technical methods. The authors have assessed a bio-energetic use of various chemicals and growth regulators on maize. The research results have shown that the yield of feed units when using mineral fertilizers in the rate N120P104K60 increased by 29,0...of 49.0 %. The introduction of increased rates of mineral fertilizers (N150P130K75) increased the yield of fodder units by 34.1...of 55.9 %. In all backgrounds of the root nutrition the most bioenergy power efficiency was reached by foliar treatment with Krezacin and Albite. Improvement of phytosanitary condition of crops under herbicide treatment on unfertilized background contributed to the increase of fodder units by 7.4...19.9% and when introducing complete fertilizer in the rate N120P104K60 by 5.9...of 13.8 %. On both backgrounds of mineral nutrition the greatest effect was reached under double treatment of crops with herbicides. The use of chemical weeding increased bio-energetic efficiency by 0,4...0,9 units.

**Key words:** maize, herbicide, growth regulator, fertilizers, yield productivity, fodder units, bio-energetic coefficient.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ПРИ ГИБРИДИЗАЦИИ КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ

*В. А. Серков, доктор с.-х. наук, Л. В. Климова, младший научный сотрудник*

ФГБНУ «Пензенский НИИСХ», Россия,  
Пензенская область, р. п. Лунино, т. (84161)-3-18-14, e-mail: penza-niish@yandex.ru

---

Конопля посевная в современном сельскохозяйственном производстве используется и как волокнистая, и как масличная культура. Создание гибридного селекционного материала должно базироваться на особенностях наследования ключевых признаков продуктивности и проявлении гетерозиса.

Изучены параметры варьирования и характер наследования основных хозяйственно полезных признаков при гибридизации конопли посевной среднерусского и южного экотипов. Гибридизация родительских форм с низким содержанием тетрагидроканнабинола (ТГК), обладающих большой экотипической контрастностью, выявила высокую частоту отрицательных трансгрессий по признаку, что позволило выделить гибридные популяции с пониженными относительно родительских форм параметрами ТГК и повышенными показателями основных признаков продуктивности.

Для практической селекции рекомендовано скрещивание ненаркотических сортов среднерусского и южного эколого-географических экотипов.

**Ключевые слова:** конопля посевная, безнаркотический сорт, каннабиноиды, тетрагидроканнабинол, хозяйственно ценный признак.

**VARIABILITY AND INHERITANCE OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE SIGNS AT  
HYBRIDIZATION OF HEMP (CANNABIS SATIVA L.)**

*V. A. Serkov, doctor of agricultural sciences; L. V. Klimova, junior research worker*

FSBSI SRIA, Russia, Penza region telephone: (84161)-3-18-14, e-mail: penza-niish@yandex.ru

The article deals with seed hemp using at the present stage of agricultural production. Seed hemp has become important not only as a fiber, but also as an oil crop. Creation of hemp hybrid breeding material should be based on the peculiarities of key trait inheritance and the heterosis signs.

The parameters of a variation and nature of inheritance of the main useful signs at hybridization of seed hemp of Middle Russian and southern ecotypes have been studied. Hybridization of parental forms with the low content of tetra-hydrocannabinol (THC) possessing big ecotypical contrast, revealed the high frequency of negative transgressions by sign which helped to select hybrid populations with lowered, rather parental forms, parameters of THC and the raised indicators of the main signs of productivity.

There recommended for practical breeding to cross non-narcotic varieties of the Middle Russian and southern ecological and geographical types.

**Key words:** seed hemp, non-narcotic variety, cannabinoids, tetra-hydrocannabinol, economically valuable characteristics.

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ В СВИНОВОДСТВЕ  
КОРМОВЫХ ДОБАВОК И БИОПРЕПАРАТОВ**

*Р. А. Шуканов, канд. биол. наук, доцент, соискатель*

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», Россия, т. 89276693644, e-mail: shukanovr@rambler.ru

*Г. И. Боряев, доктор биол. наук, профессор*

ФГБОУ ВО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, т. 8(8412) 628-158, e-mail: biovet.pgsha@gmail.com

*А. А. Шуканов, доктор ветеринарных наук, профессор;*

*М. Н. Лежнина, канд. биол. наук, доцент*

Филиал ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» в г. Чебоксары, Россия, т. (8352) 39-74-93, e-mail: its@cbx.ru

*С. Г. Григорьев, доктор биол. наук, доцент*

Филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»

в г. Чебоксары, Россия, т. 89176651977, e-mail: cheboksary@rgsu.net

---

На основании проведения десяти серий научно-хозяйственных опытов в различных экологических провинциях региона дана комплексная оценка спектра биогенного воздействия кормовых добавок Комбиолак, трепел, Сувар и биопрепаратов Полистим, ДАФС-25, Селенопиран на свиней и выраженности метаболического, иммунологического, ростового эффектов организма, а также разработаны научно обоснованные схемы назначения продуктивным животным испытываемых биогенных соединений с учетом специфичности локальных агробиогеноценозов Волго-Вятской зоны Нечерноземья России: кормовая добавка трепел (Юго-Восток и Алатырское Засурье Чувашии); кормовые добавки трепел и Сувар (Приволжье); кормовые добавки трепел и Сувар, трепел и биопрепарат Полистим (Центр); кормовая добавка Комбиолак и биопрепарат Селенопиран (Присурье).

В контексте реализации этих схем установлено, что экономическая эффективность содержания боровков и хрячков при использовании кормовой добавки трепел (Юго-Восток, Алатырское Засурье), а также комплексном применении кормовых добавок трепел, Сувар (Приволжье); трепел, Сувар или трепел, биопрепарата Полистим (Центр); кормовой добавки Комбиолак, биопрепарата Селенопиран (Присурье) в расчете на 1 животного составила соответственно: 1145,0 руб.; 1758,7; 1264,1; 916,0; 1726,7 руб. (в ценах 2015 г.).

**Ключевые слова:** свиньи, Комбиолак, трепел, Сувар, Полистим, ДАФС-25, Селенопиран, масса тела, экономическая эффективность.

**ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF APPLICATION OF FODDER SUPPLEMENTS  
AND BIO-PREPARATIONS IN HOG PRODUCTION**

*R.A. Shukanov, candidate of biological sciences, assistant professor*

FSBEE HE Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA  
named after Skryabin K. I., Russia, t. 89276693644, e-mail: shukanovr@rambler.ru

*G.I. Boryayev, doctor of biological sciences, professor*

FSBEE HE Penza state agricultural academy, Russia, t. 8(8412) 628-158,  
e-mail: biovet.pgsha@gmail.com)

*A.A. Shukanov, doctor of veterinary sciences, professor;  
Leznina M. N., candidate of biological sciences, assistant professor*

Branch Saint Petersburg State University of Economics in Cheboksary, Russia,  
t. (8352) 39-74-93, e-mail: its@cbx.ru)

*S.G. Grigoriev, doctor of biological sciences, assistant professor*

Branch Russian State Social University in Cheboksary, Russia, t. 89176651977,  
e-mail: cheboksary@rgsu.net)

On the basis of carrying out ten series of scientific and economic experiences in various ecological provinces of the region the complex assessment of a range of biogenous influence of fodder supplements «Kombiolaks», tripoli, «Suvar» and biological products Polistim, DAFS-25 and Selenopiran on pigs and expressivenesses of metabolic, immunological, growth effects of an organism is given in the article. Also evidence-based schemes of their prescription to productive animal of the experienced biogenous connections taking into account specificity of local agrobiogeocenoses of the Volga-Vyatka zone of Non-Black Earth Region of Russia are developed: fodder supplement tripoli (Southeast and Alatyrsk Zasurye of Chuvashia); tripoli and Suvar (Volga region); tripoli and Suvar, tripoli and Polistim (Center); Kombiolaks feed additive and biological product of Selenopiran (Prisurye of Chuvashia).

In the context of implementation of these schemes it is stated that economic efficiency of keeping boars when using fodder supplement tripoli (the Southeast, Alatyrsk Zasurye), and also complex application of feed additives tripoli, Suvar (Volga region); tripoli, Suvar or tripoli; biological preparation Polistim (Center); Kombiolaks, a biological preparation Selenopiran (Prisurye of Chuvashia) counting on 1 animal is: 1145,0 rub; 1758,7; 1264,1; 916,0; 1726,7 rub (in the prices of 2015) respectively.

**Key words:** pigs, Kombiolaks, Tripoli, Suvar, Polistem, DAFS-25, Selenopiran, body weight, economic efficiency.



---

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 631.331

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА  
РАБОТЫ КОМБИНИРОВАННОГО СОШНИКА  
ДЛЯ ПОСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

*В. Н. Кувайцев, канд. техн. наук; Н. П. Ларюшин, доктор техн. наук, профессор;  
И. Е. Карасёв, аспирант; А. В. Шуков, канд. техн. наук, доцент*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия, т.(8-8412) 62-85-17, e-mail: sha\_penza@mail.ru

---

В настоящее время актуальной проблемой при посеве мелкосеменных масличных культур является повышение равномерности распределения семян по глубине и длине рядка. Рассмотрен один из важнейших факторов, влияющих на равномерность распределения семян мелкосеменных масличных культур по глубине и длине рядка при посеве, – направление семян при высеве их в борозду к передней части сошника, куда осыпь с боковых стенок борозды еще не попала и дно горизонтально. Для этого проведены теоретические исследования движения семян по семеноправителю комбинированного сошника. Получены аналитические зависимости для определения скорости, ускорения и положения семени в любой момент времени с учетом поступательной скорости движения сошника. При соблюдении данных условий семена направляются строго к передней части сошника, в результате чего повышается равномерность распределения семян по глубине и длине рядка, что сказывается на повышении урожайности культуры.

**Ключевые слова:** посев, мелкосеменные масличные культуры, комбинированный сошник, теоретические исследования, движение семени.

UDK 631.331

**THEORETICAL STUDY OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF A COMBINED OPENER  
FOR SOWING SMALL-SEEDED OILSEED CROPS**

*V.N. Kuvaitsev, candidate of technical sciences; N.P. Larushin, doctor of technical sciences, professor;  
I.Ye. Karasyov, post graduate; A.V. Shukov, candidate of technical sciences, assistant professor*

FSBEE HE Penza SAA, Russia, telephone; (8-8412) 62-85-17, e-mail: sha\_penza@mail.ru

The article deals with solving the urgent problem to increase the uniformity of seed distribution in depth and the length of the row when sowing small-seeded oilseed crops. The authors examined one of the most important factors influencing uniformity of distribution of seeds of small-seeded oilseed crops in the depth and length of row at seeding, namely, the direction of seeds when sown to the furrow to the front part of the opener where the scree from side walls of the grooves have not yet reached the bottom horizontally. To do this, a theoretical study of the movement of seeds in seed directing mechanism of the opener was carried out. Analytical dependences for determining the velocity, acceleration and position of the seed in any time, taking into account the translational velocity of movement of the opener, were obtained by the authors. Subject to compliance with these conditions, the seeds are directed strictly to the front part of the opener, resulting in increased uniformity of seed distribution in depth and the length of the row, which contributes the increase of crop yield.

**Key words:** sowing small-seeded oilseed crops, combined opener, theoretical study, the movement of seed.

**КОНСТРУКЦИЯ КАТУШЕЧНОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА ДЛЯ ВЫСЕВА СЕМЯН**

**МАСЛИЧНЫХ МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР**

*В. Н. Кувайцев, канд. техн. наук; Н. П. Ларюшин, доктор техн. наук, профессор;  
С. П. Лысый, аспирант; А. В. Шуков, канд. техн. наук*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия, т. (8-8412) 62-85-17, e-mail: skorpionus2008@rambler.ru

---

Рассматривается один из самых важных вопросов посева семян масличных мелкосеменных культур – точность при настройке сеялки на малые нормы высева, что оказывает влияние на равномерность распределения семян по площади посева, устойчивость нормы высева, урожайность культуры.

Приведены данные о высевающих аппаратах для посева семян масличных мелкосеменных культур и отмечены их существенные недостатки: травмирование мелких семян, пульсирующий высев семян из высевающего аппарата, затруднение установки точной и малой нормы высева семян, большая трудоемкость выполняемых работ при переходе на посев другой масличной мелкосеменной культуры, что приводит к неравномерности распределения семян по площади посева, снижению качества посева, несоблюдению сроков посева, снижению урожайности и повышению себестоимости продукции.

Авторами разработан и изготовлен новый тип катушечного высевающего аппарата, который устраняет вышеописанные недостатки. Катушечный высевающий аппарат установлен на сеялке СЗ-5,4 и испытан при посеве семян масличных мелкосеменных культур в полевых условиях.

**Ключевые слова:** катушечный высевающий аппарат, равномерность распределения семян по площади посева, семена.

---

**DESIGN OF REEL SOWING MACHINE FOR SOWING SEEDS  
OF SMALL-SEED OIL-BEARING CROPS**

*V.N. Kuvaitsev, candidate of technical sciences; N.P. Larushin, doctor of technical sciences, professor;  
S.P. Lysiy, post graduate student; A.V. Shukov, candidate of technical sciences*

FSBEE HE Penza SAA, Russia, telephone: (8-8412) 62-85-17, e-mail: skorpionus2008@rambler.ru

The article deals with one of the most important problems in sowing small-seeded oilseeds – accuracy when setting up a seeder for small seed rate, which affects the uniformity of seed distribution on the area, stability, seeding rate, crop yield.

The data on sowing machines for sowing small-seeded oilseed crops are given in the article, their disadvantages are described in the article: small seeds damage, pulse sowing seeds from the sowing unit, difficulty of installation, accurate and low seeding rates, a large labor intensity of works performed during the transition to the other oilseeds small-seeded crops, which results in uneven seed distribution on the area, lower quality of sowing crops, the lack of timeliness of sowing, reduced yields and increased production costs.

The authors have developed and manufactured a new type of reel sowing machine which eliminates the above disadvantages. Reel sowing machine is mounted on the seeder Sz-5,4 and tested when sowing small-seeded oilseed crop in the field conditions.

**Key words:** reel sowing machine, uniformity of seed distribution on the sown area, seeds.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДИСКРЕТНОГО ПРИВОДА  
МИКРОПЕРЕМЕЩЕНИЙ**

*Н. А. Симанин, канд. техн. наук, профессор; В. В. Коновалов, доктор техн. наук, профессор; В. А. Мачнев\*, доктор техн. наук, профессор*

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Россия,  
т. 8 (841-2) 690-320; e-mail: nsimanin@mail.ru

\*ФГБОУ ВО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия», Россия,  
т. (8412) 62-85-17, e-mail: mav700@mail.ru

---

Рассмотрен пример безнасосного пневмогидравлического импульсного привода со струйной системой управления для микроперемещений инструмента на металлорежущих станках, оснащенных системами активного контроля размеров обрабатываемых деталей.

Представлено теоретическое обоснование основных параметров привода.

На основе расчетной схемы пневмогидравлического преобразователя составлено дифференциальное уравнение движения мембраны преобразователя с учетом силового баланса и условия неразрывности потока. Получена передаточная функция реакции импульсного привода на модулирующее воздействие.

Представлен график движения гидравлического цилиндра с режущим инструментом как решение системы уравнений на ЭВМ в виде функции от времени.

**Ключевые слова:** металлорежущий станок, дискретный пневмогидравлический привод, микроперемещение режущего инструмента.

**THE STUDY OF PNEUMOHYDRAULIC DIGITAL DRIVE OF MICROMOVINGS**

*N.A. Simanin, candidate of technical sciences, professor; V. V. Konovalov, doctor of technical sciences, professor; V.A. Machnev, doctor of technical sciences, professor*

FSBEE HE "Penza State Technological University", Russia,  
t. 8 (841-2) 690-320; e-mail: nsimanin@mail.ru

FSBEE HE "Penza State Agricultural Academy", Russia, (8412) 62-85-17, e-mail: mav700@mail.ru

The article describes an example of pumpless pneumohydraulic pulse jet drive with a control system for micromovings of instrument on cutting machine tools equipped with active size control systems of work piece.

The theoretical reasoning for the basic parameters of the drive is presented in the article. On the basis of calculation scheme of pneumohydraulic converter the differential equation of the converter membrane motion taking into account the power balance and the conditions of continuity of flow has been formed. The transfer function of the impulse response of the actuator to a modulating effect has been obtained.

The motion graph of the hydraulic cylinder with the cutting tool as the solution of the system of equations on a computer as a function of time is presented in the article.

**Key words:** cutting machine, digital pneumohydraulic drive, micromovings of cutting tool.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ БОТВОУДАЛЯЮЩЕЙ МАШИНЫ

### С АНАЛИЗОМ ПОТОКОВ ВОЗДУХА ВНУТРИ ЕЕ КОЖУХА

*Д. И. Фролов, канд. техн. наук; А. А. Курочкин, д-р техн. наук, профессор*

ФГБОУ ВО ПензГТУ, Россия, т. +7 (8412) 49-56-99, e-mail:surr@bk.ru

*О. Н. Кухарев, доктор техн. наук, профессор;*

*Н. П. Ларюшин, доктор техн. наук, профессор*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия, т. 8 (8412) 628-359, e-mail: kucharev@bk.ru

---

В настоящей статье на основе компьютерной модели ботвоудаляющей машины с учетом ограничений исследуется проблема подъема полегшей листостебельной массы и влияние скорости вращения рабочих органов на скорость воздушного потока внутри кожуха. Целью работы являлась разработка компьютерной модели работы ботвоудаляющей машины и анализ потоков воздуха внутри ее кожуха. В результате проведенного конечно-элементного анализа в FlowSimulation были получены результаты распределения давления и траектории потоков скоростей воздуха внутри кожуха ботвоудаляющей машины. Построенная компьютерная модель позволила определить траектории движения, скорость, относительное давление воздушного потока внутри кожуха. Исходя из полученных значений характеристик потока воздуха (средняя скорость потока воздуха в кожухе 10,653 м/с) был сделан вывод о достаточности их для подъема полегшей листостебельной массы. Полученная адекватная компьютерная модель позволит провести дальнейшие расчеты по оптимизации ботвоудаляющей машины компьютерными средствами моделирования.

**Ключевые слова:** ботвоудаляющая машина, листостебельная масса, ботва лука, воздушный поток, моделирование, конечно-элементный анализ.

**MODELING OPERATION OF TOP REMOVING MACHINES WITH THE  
ANALYSIS OF AIR INSIDE ITS HOUSING**

*D. I. Frolov, candidate of technical sciences, associate professor;*

*A. A. Kurochkin, doctor of technical science, professor*

FSBEE HE Penza STU, Russia, tel. +7 (8412) 49-56-99, e-mail:surr@bk.ru

*O. N. Kukharev, doctor of technical sciences, professor;*

*N. P. Laryushin, doctor of technical sciences, professor*

FSBEE HE Penza SAA, Russia, t. 8 (8412) 628-359, e-mail:kucharev@bk.ru

The article deals with examining, based on a computer model of haulm removing machines, the problem of lifting fallen leaf-stem mass and influence of the rotation velocity of the working bodies on the rate of air flow inside the housing considering all restrictions. The aim is to develop a computer model of the process of operating haulm removing machine and analysis of air flows inside its housing. As a result of the finite element analysis the results of distribution of air pressure and route of air flows inside the housing of haulm removing machine were obtained. The developed computer model made it possible to determine the movement route, velocity, relative pressure of air flow inside the housing. Based on the air flow characteristics values (the average flow velocity of air in the housing 10.653 m / s) the conclusion was made about their adequacy for lifting fallen leaf-stem mass. The obtained adequate computer model will provide further calculations to optimize haulm removing machine with computer modeling tools.

**Key words:** haulm removing machine, leaf-stem mass, onion tops, air flow, simulation, finite element analysis.



---

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 338.43

### СТРАТЕГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АГРАРНОГО СЕКТОРА: РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ И ПРОГНОЗЫ

*Н. Г. Барышников, доктор экон. наук, профессор*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия, т. 628-359

*Д. Ю. Самыгин, канд. экон. наук, доцент*

ФГБОУ ВО Пензенский ГУ, Россия

---

Показаны и выделены приоритеты стратегического развития аграрного сектора, основной целью которого является продовольственная безопасность на федеральном и региональных уровнях. На примере Пензенской области проанализированы долгосрочные прогнозы развития экономики сельского хозяйства, продекларированные необходимостью импортозамещения продуктов питания в регионе, показаны сложности достижения прогнозных показателей, связанные с методологическими проблемами по целеполаганию и планированию, что, в свою очередь, приводит к внесению постоянных корректировок в госпрограмму. Проведена оценка эффективности программ стратегического развития отрасли, результаты которой свидетельствуют о *недостигнутых* показателях по ряду важнейших направлений развития сельского хозяйства в регионе, что доказывает необходимость преобразований аграрной политики на основе модернизации и приведения инструментов стратегического управления экономикой АПК в соответствие с новыми требованиями правового поля. В работе выделены приоритеты, которые нужно учитывать при формировании стратегии развития аграрного сектора, описаны основные тренды и детерминанты стратегического развития отрасли, получены прогнозы ключевых индикаторов финансово-хозяйственной деятельности товаропроизводителей региона.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, стратегическое развитие, прогнозы.

**STRATEGIC DEVELOPMENT OF AGRARIAN SECTOR:  
REGIONAL EXPERIENCE AND FORECASTS**

*Baryshnikov, N.G., doctor of economic sciences, professor*

FSBEE HE Penza State Agricultural Academy, Russia, e-mail: stoik55@mail.ru

*Samygin, D.Yu., candidate of economic sciences*

FSBEE HE PSU, Russia, Penza, e-mail: vekont82@mail.ru

The article deals with priorities of strategic development of agrarian sector, the main objective being food security on federal and regional levels. On the example of Penza region the long-term forecasts of development of rural economy are analyzed in the article. They are reasoned by problem of import substitution of food in the region. The difficulties of achieving the expected goals are connected with methodological problems in a goal-setting and planning that in turn, leads to continuous adjustments into the state program. The assessment of efficiency of programs of strategic development of the industry is conducted which results demonstrate that the goals are not achieved in a number of the major directions of development of agriculture in the region. This proves the necessity of transformations of an agrarian policy based on modernization and meeting the instruments of strategic management of economy of agrarian and industrial complex with new requirements of a legal framework. In the article the emphasis is made on the priorities which need to be considered when forming strategy of the development of agrarian sector, the main trends and determinants of strategic development of branch are described, the forecasts of key indicators of financial and economic activity of producers of the region are obtained.

**Key words:** agriculture, strategic development, forecasts.

**ПОЛИТИКА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*О. И. Уланова, канд. культурологии, доцент; Н. Н. Сологуб, канд. истор. наук, доцент*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия, т. 8(841)62-83-76,  
e-mail: olga.ulanova2010@yandex.ru

---

Рассмотрены сущность и роль импортозамещения в аграрной сфере, его эффективность, причины слабого его использования, формирование оптимальной политики импорта товаров и услуг в российской аграрной экономике в условиях экономических санкций. Одной из целей Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции и продовольствия на 2013–2020 гг. является ускоренное импортозамещение. Авторами приведен пример положительного опыта реализации положений политики импортозамещения в Пензенской области. Уделено внимание современному состоянию продовольственной безопасности в связи с введением экономических санкций стран Запада против России. Делается вывод о том, что приоритетным направлением политики государства должно стать развитие внутреннего рынка продовольствия, поддержка и защита отечественных товаропроизводителей, опора на собственные сельскохозяйственные ресурсы, сокращение потерь сельскохозяйственных продуктов, более полное использование существующих в сельском хозяйстве резервов.

**Ключевые слова:** политика импортозамещения, экономические санкции, программа импортозамещения, сельское хозяйство, продовольственная безопасность, базовые показатели, Пензенская область, импорт, причины импорта, механизм импортозамещения.

---

**POLICY OF IMPORT SUBSTITUTION AS A FACTOR OF PROVIDING FOOD SECURITY**

*O. I. Ulanova, candidate of culture sciences, assistant professor;*

*N. N. Sologub, candidate of histor. sciences, assistant professor*

FSBEE HE Penza SAA, Russia, telephone: 8(841)62-83-76, e-mail: olga. ulanova2010@yandex.ru

The article deals with import substitution in the agrarian sphere, its efficiency, reasons for its pure use, development of the optimal policy of importing goods and services in the Russian agrarian economy in the conditions of economic sanctions. The nature and role of import substitution in the agricultural sector, its efficiency, causes of its weak use, the formation of the optimal policy of imports of goods and services in the Russian agrarian economy in the face of economic sanctions are considered in the article. One of the goals of the State program of development of agriculture and regulation of markets for agricultural products and foodstuffs for the period of 2013-2020 is accelerated import substitution. The authors describe an example of positive experience in the realization of the policy of import substitution in Penza region. The attention is paid to the present day situation of food security status in connection with the introduction of economic sanctions of Western countries against Russia. It is concluded that the priority of state policy should be the development of the domestic food market, support and protection of domestic producers, relying on their own agricultural resources, reduction of losses of agricultural products, better utilization of existing agriculture reserves.

**Key words:** import substitution policy, economic sanctions, the program of import substitution, agriculture, food security, basic indicators, Penza region, imports, causes of imports, import substitution mechanism.

**ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*А. В. Феоктистов, канд. юрид. наук, доцент*

ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет

*Т. Н. Чуворкина, канд. экон. наук, доцент*

ФГБОУ ВО Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

---

Важная роль в развитии экономики России принадлежит субъектам малого и среднего предпринимательства. Они характеризуются высокой динамичностью, гибкостью, инновационной активностью, способностью к быстрому созданию новых производств и рабочих мест. Деятельность субъектов малого и среднего предпринимательства обуславливает социальное, производственное, инфраструктурное развитие регионов, поэтому этот сектор экономики является одним из приоритетов государственной поддержки на федеральном и региональном уровнях. За последние годы активно совершенствуется нормативно-правовое обеспечение деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства с целью создания благоприятных условий для их развития.

Органы власти активно взаимодействуют с бизнес-сообществом при определении основных направлений государственного регулирования малого и среднего предпринимательства. В 2015-2016 годах государством реализованы многие предложения бизнес-сообщества, в частности введение налоговых и надзорных каникул, экономической амнистии и т. д. Однако существует много проблем, сдерживающих развитие малого и среднего предпринимательства в стране. Одной из них является правовое регулирование деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства.

**Ключевые слова:** малое и среднее предпринимательство, государственное регулирование, предпринимательская деятельность, субъекты, нормативно-правовое обеспечение.

**LEGAL SUPPORT OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES  
IN THE RUSSIAN FEDERATION**

*A. V. Feoktistov, candidate of law sciences, associate professor*

FSBEE HE Penza State University

*T. N. Chuvorkina, candidate of economic sciences, associate professor*

FSBEE HE Penza State Agricultural Academy

The article deals with the important role of small and medium-sized businesses in the development of Russia's economy. They are characterized by high dynamics, flexibility, innovation activity, the ability to quickly create new industries and jobs. Their activities contribute to the social, industrial, infrastructural development of the regions, so this sector is one of the priorities of the state support at the federal and regional levels.

In recent years, legal regulatory support activities of small and medium enterprises are actively improving in order to create favorable conditions for their development.

The authorities actively cooperate with the business community in the determination of the main directions of state regulation of small and medium-sized businesses. In the years 2015-2016 the government implemented many of the suggestions of the business community, in particular the introduction of tax holidays and oversight, the economic amnesty, etc. However, there are quite a number of problems hampering the development of small and medium entrepreneurship in the country. One of them is the legal regulation of activity of small and medium-sized businesses.

**Keywords:** small and medium-sized businesses, government regulation of business, regulatory support activities of small and medium-sized businesses.

**ПРОБЛЕМЫ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
МОЛОЧНОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА**

*Е. В. Фудина, канд. экон. наук, доцент; С. А. Савватеева, ст. преподаватель*

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Россия,  
т. 8(412) 62-85-63; e-mail: fudina\_ev@mail.ru

---

Проблема насыщения продовольственного рынка высококачественными и доступными по цене отечественными продуктами питания является одной из основных как на уровне государства, так и отдельного региона, непосредственно связана с эффективностью производства продукции и характеризует степень адаптации предприятий продовольственного комплекса к новым условиям хозяйствования. Целью работы является оценка проблем и региональных особенностей функционирования молочнопродуктового подкомплекса, имеющего особую экономическую и социальную значимость, поскольку от объема производства молока и молочных продуктов, их конкурентоспособности зависит уровень жизни населения, качество воспроизводства трудовых ресурсов и продовольственная безопасность региона.

В статье приведена оценка современного состояния экономики производства молока в Пензенской области. Представлена динамика производственно-экономических показателей молочного скотоводства региона в разрезе категорий хозяйств-производителей молока. Выделены основные направления государственной поддержки производства молока.

**Ключевые слова:** молочнопродуктовый подкомплекс, факторы производства, сельскохозяйственные организации, региональные особенности.

**PROBLEMS AND REGIONAL CHARACTERISTICS OF WORK  
OF DAIRY-PRODUCE SUBCOMPLEX**

*Ye. V. Fudina, candidate of economic sciences, assistant professor; S.A. Savvateyeva, senior lecturer*

FSBEE HE Penza SAA, Russia, t. 8(412) 62-85-63; e-mail: fudina\_ev@mail.ru

The problem of providing food market with high quality and affordable domestic foodstuffs is one of the main tasks at both the state and regional level, it is directly linked to the efficiency of production and it characterizes the degree of adaptation of the enterprises of the food complex to the new economic conditions.

The research is aimed at examining the problems and regional peculiarities of the dairy produce subcomplex which plays special economic and social role because living standard of the population, reproduction of labour resources and food security in the region depend on the amount of production of milk and dairy products, their competitiveness.

The article gives assessment of the current state of the economy of milk production in Penza region. The dynamics of production and economic indicators of dairy cattle breeding in the region in terms of categories of farms-milk producers are presented by the authors. Main directions of state support of milk production are given in the article.

**Keywords:** dairy-produce subcomplex, factors of production, farm organizations, regional characteristics.