

№3 (47)  
СЕНТЯБРЬ  
2019 г.

*Вестник*  
**ДПК**  
*Верхневолжья*



**В НОМЕРЕ**

*Влияние предпосевного озонирования семян на эффективность производства зелёной массы клевера лугового*

*Статистический анализ влияния изменения климата на аграрный сектор экономики (на примере Ярославской области)*

*Гранулированный калий карбонат в рационах телят*

*Использование дигидрокверцетина и арабиногалактана в питании поросят отъёмшей*

*Интенсивность выделения зерновок основной культуры из зерносмесей с длинными примесями*



# АПК

## Верхневолжья

Учредитель:

федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ярославская государственная  
сельскохозяйственная академия»

**Главный редактор:**

С.А. Гусар  
к.э.н., доцент

**Члены редакционной коллегии:**

В.В. Холодов – заместитель председателя  
Правительства Ярославской области  
М.В. Боровицкий – председатель комитета  
Ярославской областной Думы по аграрной  
политике  
В.В. Морозов – зам. главного  
редактора, к.ф.-м.н.  
А.И. Голубева – д.э.н., профессор  
Г.Б. Гаврилов – д.т.н.,  
директор ГУ ЯО ЯГИКСПП  
Л.А. Калашникова – д.б.н., профессор,  
зав. лабораторией ДНК-технологий  
ФГБНУ ВНИИплем  
А.В. Коновалов – к.с.-х.н., доцент,  
директор Ярославского НИИЖК –  
филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»  
Г.Н. Корнев – д.э.н., профессор  
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)  
В.В. Кузьмина – д.б.н., профессор,  
главный научный сотрудник  
лаборатории экологии рыб ИБВВ РАН  
П.С. Орлов – д.т.н., доцент  
Р.В. Тамарова – д.с.-х.н., профессор  
В.В. Шмигель – д.т.н., профессор  
Е.Г. Скворцова – к.б.н., доцент  
С.В. Щукин – к.с.-х.н., доцент

**Редакция журнала:**

В.И. Дорохова – к.э.н., доцент,  
ответственный секретарь  
Е.А. Богословская – ведущий секретарь  
А.В. Киселева – редактор-дизайнер,  
редактор-корреспондент  
Ю.Д. Кононова – английский перевод

**Адрес учредителя,**

**редакции и издателя:**

Россия, 150042, г. Ярославль,  
Тутаевское шоссе, д.58.

**Телефоны:** (4852) 552-883 –

главный редактор,

(4852) 943-746 – ответственный секретарь

**E-mail:** vestnik@yagrsx.ru,

e.bogoslovskaya@yagrsx.ru

**Издание зарегистрировано:**

в Федеральной службе по надзору  
за соблюдением законодательства  
в сфере массовых коммуникаций и  
охране культурного наследия

**Свидетельство о регистрации:**

ПИ №ФС77–28134

от 28 апреля 2007 г.

Отпечатано в типографии

редакционно-издательского отдела  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

**Адрес типографии:** Россия, 150042,  
Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58

**Подписано в печать:**

27 сентября 2019 г.

Дата выхода в свет 30.09.2019 г.,

время по графику: 15-00,

время фактическое: 15-00

**Тираж:** 1000 экз.

Цена свободная.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Агрообразование

**С.Д. Глазуненко, Г.И. Плющев** Исследование динамики уровня физической подготовленности студентов аграрного вуза к сдаче нормативов комплекса «ГТО» в процессе обучения .....3

### Агрономия

**Е.В. Носкова, С.В. Щукин, Т.П. Сабирова** Действие систем земледелия на видовой состав сорных растений и урожайность ячменя .....9

**Е.В. Гуреева** Скрининг коллекционных образцов сои по скороспелости и продуктивности в условиях Рязанской области .....13

**А.Н. Сорокин, Т.М. Морозова** Влияние предпосевного озонирования семян на эффективность производства зелёной массы клевера лугового .....17

**Г.В. Попова** Влияние комплекса микроудобрений на продуктивность клевера лугового в условиях Костромской области .....22

### Биология и экология

**В.В. Жолудева** Статистический анализ влияния изменения климата на аграрный сектор экономики (на примере Ярославской области) .....28

### Биохимия и физиология

**М.А. Веротченко** Некоторые аспекты обмена веществ у телят 1-3-месячного возраста при скормливании вермикулита .....33

### Корма и кормопроизводство

**А.И. Фролов, А.Н. Бетин** Эффективность влияния биологически активной добавки на рост и развитие телят .....38

**А.Н. Бетин, А.И. Фролов** Гранулированный калий карбонат в рационах телят .....43

### Зоотехния и ветеринария

**Л.А. Никанова** Использование дигидрохверцетина и арабиногалактана в питании поросят-отъемышей .....47

### Переработка сельскохозяйственной продукции

**Л.Э. Мельникова, Е.А. Горнич** Сравнительная оценка желеино-фруктовых мармеладов со стевииодом для диетического питания с использованием различных желирующих агентов .....51

### Экономика

**Л.А. Хомутова, Л.М. Исаева** Инновационные направления – основа повышения эффективности производства продукции растениеводства .....56

**Д.Г. Гвазава, Л.А. Хомутова, Л.М. Исаева** Основные направления совершенствования кормопроизводства .....61

### Техника и технологии

**Н.П. Тишанинов** Инструменты познания и прогресс .....65

**Н.П. Тишанинов, А.В. Анашкин** Интенсивность выделение зерновок основной культуры из зерносмесей с длинными примесями .....74

**И.М. Соцкая, Р.Д. Адакин, В.П. Дмитренко, Д.С. Карпов** Разработка комплексного оборудования для изготовления опорных рам силовых генераторов для предприятия ООО «ПК «Автодизель-Сервис-Центр» .....78

### История, философия и политология

**А.В. Коновалов, Е.А. Флёрова, А.В. Ильина, М.В. Абрамова, А.А. Алексеев, Г.С. Цвик** Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – научно-методический координатор развития сельскохозяйственной науки в регионе .....85

**Рефераты** .....92

**Предметный указатель** .....108

**Наши авторы** .....109

© Вестник АПК Верхневолжья, 2019

Научный журнал «Вестник АПК Верхневолжья» входит в международную базу цитирования AGRIS, представлен в РИНЦ

Информационная продукция предназначена  
для детей старше 16 лет

Herald of Agroindustrial complex  
of Upper Volga region

**The founder:**

Federal State Budgetary Educational  
Institution of Higher Education  
«Yaroslavl State  
Agricultural Academy»

**The editor-in-chief:**

S.A.Gusar  
Candidate of Economic Sciences, Docent

**Members of an editorial board:**

V.V. Kholodov – Deputy Chairman of  
the Government of Yaroslavl Region  
M.V. Borovitsky – Chairman of the Yaroslavl  
Regional Duma Committee on Agrarian Policy  
V.V. Morozov – the deputy editor-in-chief,  
Candidate of Physico-Mathematical Sciences  
A.I. Golubeva – Doctor of Economic Sciences,  
Full Professor  
G.B. Gavrilov – Doctor of Engineering Science,  
director of Yaroslavl state institute of quality  
of raw materials and foodstuff  
L.A. Kalashnikova – Doctor of Biological Sciences,  
Full Professor, the Head of the Laboratory  
of DNA-technologies of the «All-Russia research  
institute of breeding»  
A.V. Konovalov – Candidate of Agricultural  
Sciences, Docent, Director «Yaroslavl  
SRIABFP» – Branch FWRC FPA  
G.N. Kornev – Doctor of Economic Sciences,  
Full Professor (FSBEI HE Ivanovo SAA)  
V.V. Kuzmina – Doctor of Biological Sciences,  
Full Professor, Chief Researcher of Fish Ecology  
Laboratory of IBIW RAS  
P.S. Orlov – Doctor of Engineering  
Sciences, Docent  
R.V. Tamarova – Doctor of Agricultural  
Sciences, Full Professor  
V.V. Shmigel – Doctor of Engineering  
Sciences, Full Professor  
E.G. Skvortsova – Candidate of Biological  
Science, Docent  
S.V. Shchukin – Candidate of Agricultural  
Sciences, Docent

**Journal editorial staff:**

V.I. Dorokhova – Candidate of Economic Sciences,  
Docent, the executive editor  
E.A. Bogoslovskaya – the leading secretary  
A.V. Kiseleva – the editor-designer, the editor  
correspondent  
Yu.D. Kononova - English translation

**Address of the founder,  
editorial office, printing office:**

Russia, 150042,  
Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58

**Phones number:**

+7 (4852) 552-883 - the editor-in-chief,  
+7 (4852) 943-746 - the executive secretary

**E-mail:** vestnik@yarcx.ru,

e.bogoslovskaya@yarcx.ru

The edition is registered in Federal Agency  
of supervision of a compliance with law in sphere  
of mass communications and cultural heritage  
protection

**The registration certificate:**

ПИ ФС77-28134 from April, 28th, 2007

Printed in printing house of publishing

department of FSBEI HE Yaroslavl SAA.

**Printing house address:** Russia, 150042,

Yaroslavl, Tutaevskoe Shosse, 58

**Passed for printing:** 27.09.2019.

**Printed:** 30.09.2019

**Time planned:** 15-00.

**Actual time:** 15-00

**Circulation:** 1000 copies

**Price is uncontrolled**

**CONTENTS**

**Agroeducation**

**S.D. Glazunenko, G.I. Plyushchev** The Research of the Dynamics of the Level of Physical  
Fitness of Students of an Agricultural University to Pass the Standards of the Complex «GTO» in  
the Learning Process .....3

**Agronomics**

**E.V. Noskova, S.V. Shchukin, T.P. Sabirova** The Effect of Farming Systems on the Species  
Composition of Weedage and Barley Yield .....9

**E.V. Gureeva** Screening of Collectable Samples of Soybeans on Early Ripeness and  
Productivity in the Conditions of the Ryazan Region .....13

**A.N. Sorokin, T.M. Morozova** The Influence of Presowing Ozonation of Seeds on the  
Production Efficiency of Herbage of Meadow Clover .....17

**G.V. Popova** The Influence of the Micronutrients Complex on the Productivity of Meadow  
Clover in the Conditions of the Kostroma Region .....22

**Biology and Ecology**

**V.V. Zholudeva** Statistical Analysis of the Influence of Climate Change on the Agricultural  
Sector of the Economy (using the example of the Yaroslavl region) .....28

**Biochemistry and Physiology**

**M.A. Verotchenko** Some Aspects of Metabolism in Calves 1-3 Months of Age when Feeding  
Vermiculite .....33

**Feeds and Feed Production**

**A.I. Frolov, A.N. Betin** The Efficiency of the Influence of Biologically Active Supplement on  
the Growth and Development of Calves .....38

**A.N. Betin, A.I. Frolov** Granular Potash in the Rations of Calves .....43

**Zootechnics and Veterinary Science**

**L.A. Nikanova** The Use of Dihydroquercetin and Arabinogalactan in the Diet of Weaned  
Piglets .....47

**Processing of Agricultural Produce**

**L.E. Melnikova, E.A. Gornich** Comparative Evaluation of Jelly-Fruit Marmalades with  
Stevioside for Diet Nutrition with the Use of Various Gelling Agents .....51

**Economics**

**L.A. Khomutova, L.M. Isaeva** Innovative Directions Are the Basis for Increasing the Efficiency  
of Crop Production .....56

**D.G. Gvazava, L.A. Khomutova, L.M. Isaeva** The Main Directions of Fodder Production  
Development .....61

**Engineering and Technology**

**N.P. Tishaninov** Tools of Knowledge and Progress .....65

**N.P. Tishaninov, A.V. Anashkin** The Intensity of the Bruchids Selection of the Main Crop from  
Grain Mixtures with Long Impurities .....74

**I.M. Sotskaya, R.D. Adakin, V.P. Dmitrenko, D.S. Karpov** Development of Complex  
Equipment for the Manufacture of Support Frames for Power Generators for the Enterprise  
OOO «PC Avtodiesel-Service-Center» .....78

**History, Philosophy and Political Science**

**A.V. Konovalov, E.A. Flerova, A.V. Ilyina, M.V. Abramova, A.A. Alekseev, G.S. Tsvick**  
Yaroslavl Scientific Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production is  
Scientific and Methodological Coordinator for the Development of Agricultural Science  
in the Region .....85

**Abstracts** .....92

**Subject index** .....108

**Our authors** .....109

© Herald of Agroindustrial complex  
of Upper Volga region, 2019

The scientific journal «Herald of Agroindustrial complex of Upper Volga region» is presented in the global  
citing base AGRIS and Russian Science Citation Index

УДК 796

**Исследование динамики уровня физической подготовленности студентов аграрного вуза к сдаче нормативов комплекса «ГТО» в процессе обучения**

*С.Д. Глазуненко, Г.И. Плющев*

Проведено исследование динамики физической подготовленности обучающихся аграрного вуза основной медицинской группы с 1-го по 3-й курсы к сдаче нормативов комплекса «ГТО» в процессе занятий физической культурой и спортом. Для исследования физической подготовленности обучающихся была разработана методика, основу которой составили нормативы Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «ГТО», как научно обоснованные и характеризующие жизненно важные физические качества человека. Полученные результаты тестирования по 8-ми нормативам комплекса «ГТО» (сгибание-разгибание рук в упоре; подтягивание на перекладине; упражнение на гибкость; прыжки в длину с места двумя ногами; кросс (юноши – 3 км, девушки – 2 км); бег на 100 м; челночный бег (3×10 м); метание гранаты) были обработаны с использованием математико-статистических методов, затем были определены средние значения показателей в отдельных видах контрольных испытаний. Нами был определён интегральный индекс (уровень) физической подготовленности обучающихся 1–3 курсов (юношей и девушек) как сумма средних значений результатов по 8-ми видам контрольных упражнений, выраженных в очковом эквиваленте. Установлено, что как юноши, так и девушки показали положительную динамику роста уровня физической подготовленности к сдаче нормативов комплекса «ГТО». Девушки – в пределах средних значений показателей (уровень «бронзового значка»), юноши – от среднего до уровня выше среднего (от «бронзового» до «серебряного» значка). Практическая значимость данного исследования заключается в том, что с помощью разработанной методики можно определить уровень физических качеств и уровень интегральной физической подготовленности обучающихся к сдаче нормативов комплекса «ГТО» в процессе обучения в вузе. Это даёт возможность вносить коррективы в организацию учебного процесса.

**Ключевые слова:**

*Уровень физической подготовленности обучающихся, комплекс «ГТО», норматив*

UDC 796

**The Research of the Dynamics of the Level of Physical Fitness of Students of an Agricultural University to Pass the Standards of the Complex "GTO" in the Learning Process**

*S.D. Glazunenko, G.I. Plyushchev*

The research of the dynamics of physical fitness of students of an agricultural university of the main medical group from the 1st to the 3rd courses for passing the standards of the "GTO" complex in the process of physical training and sports was carried out. To study the physical fitness of students a methodology was developed the basis of which was the standards of the All-Russian Physical Culture and Sports Complex "GTO", as scientifically substantiated and characterizing the vital physical qualities of a person. The obtained test results according to the 8 standards of the "GTO" complex (dip up; chinups; mobility exercises; standing long jump; cross-country run (young men – 3 km, young women – 2 km); 100-meters race; shuttle run (3 times 10 m); grenade throwing were processed using mathematical and statistical methods then the average values of indicators in certain types of control tests were determined. We determined the integral index (level) of physical fitness of students of 1-3 courses (young men and women) as the sum of the average values of the results for 8 types of control exercises expressed in points equivalent. It was established that both boys and girls showed positive dynamics of growth in the level of physical fitness for passing the standards of the "GTO" complex. Young women were within the average values of indicators (level

of the bronze GTO Pin) young men – from batting average to higher than batting average (from the bronze to silver GTO Pin). The practical implications of this research lie in the fact that with the help of the developed methodology it is possible to determine the level of physical qualities and the level of integral physical fitness of students for passing the standards of the "GTO" complex in the process of learning at a university. This makes it possible to make allowances to the organization of the educational process.

**Key words:**

*The level of physical fitness of students, Complex "GTO", standard*

УДК 631.5:633.289:631.559

**Действие систем земледелия на видовой состав сорных растений и урожайность ячменя**  
*Е.В. Носкова, С.В. Щукин, Т.П. Сабирова*

Исследования проводились на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве нормального увлажнения. В опыте изучалось влияние органических и минеральных удобрений в разной дозе на видовой состав сорных растений в посевах и урожайность зерна ячменя. Система органического земледелия в посевах ячменя способствовала уменьшению доли участия многолетних видов на 9,8% в сравнении с контролем. В посевах наблюдалось 2 вида многолетних сорняков – осот полевой (1,5%) и бодяк полевой (1,1%). С использованием органической системы земледелия увеличивается доля участия осота полевого на 1,1%, снижается доля участия бодяка полевого на 9,4%. Применение органоминеральных удобрений с полной дозой и их с пестицидами также привело к снижению доли участия многолетников на 5,2% в сравнении с контролем. На данных фонах наблюдалось снижение доли участия бодяка полевого (на 5,8–8,3%) и чистеца болотного (на 1,1%), повышение доли участия осота полевого (на 2,1–2,9%). Применение органоминеральных удобрений с пониженной дозой, наоборот, содействовало увеличению доли участия многолетних видов сорных растений на 1,3%. Наибольшее число видов малолетних сорных растений (11 видов) отмечается при внесении органоминеральных удобрений с полной дозой. По всем системам земледелия преобладала марь белая. Хорошо отзывались на органическую систему земледелия такие виды, как горцы, дымянка аптечная, мятлик однолетний, незабудка полевая и подмаренник цепкий; на органоминеральную – горцы, дымянка аптечная, пастушья сумка обыкновенная, торица полевая, ярутка полевая и яснотка пурпуровая. Урожайность зерна ячменя повышалась при внесении органоминеральных удобрений в полной дозе на 20,7 ц/га (на 184,8%) в сравнении с контролем.

**Ключевые слова:**

*Система земледелия, органические удобрения, минеральные удобрения, сорные растения, ячмень, урожайность*

UDC 631.5:633.289:631.559

**The Effect of Farming Systems on the Species Composition of Weedage and Barley Yield**  
*E.V. Noskova, S.V. Shchukin, T.P. Sabirova*

The researches were carried out on sod-podzolic medium loamy soil of normal moisture. The effect of organic and mineral fertilizers in different doses on the species composition of weedage in crops and the yield of barley grain was studied in the experiment. The organic cropping system in barley sowings contributed to a 9.8% decrease in the participation of perennial species in comparison with the control. Two species of perennial weeds were observed in the sowings – *sonchus arvensis* (L.,

1.5%) and *cirsium arvense* (L., 1.1%). With the use of the organic cropping system the share of participation of *sonchus arvensis* increases by 1.1% and the share of participation of *cirsium arvense* decreases by 9.4%. The use of organomineral fertilizers with a full dose and their pesticides also led to a decrease in the share of perennials by 5.2% in comparison with the control. On these backgrounds there was a decrease in the participation share of *cirsium arvense* (by 5.8–8.3%) and *stachys palustris* (L.) (by 1.1%) and an increase in the share of participation of *sonchus arvensis* (by 2.1–2.9%). The use of organomineral fertilizers with a reduced dose on the contrary contributed to an increase in the share of perennial weedage species by 1.3%. The largest number of species of young weedage (11 species) is noted when applying organic fertilizers with a full dose. *Chenopodium album* (L.) prevailed across all farming systems. Such species as *poligonums*, *fumaria officinalis* (L.), *poa annua* (L.), *myosotis arvensis* (L.) and *galium aparine* (L.) responded well to the organic farming system; on the organomineral one are *poligonums*, *fumaria officinalis* (L.), *capsella bursa-pastoris* (L.), *spergula arvensis* (L.), *thlaspi arvense* (L.) and *lamium purpureum* (L.). Barley grain yield increased with the introduction of organic fertilizers in full dose by 20.7 kg/ha (184.8%) in comparison with the control.

**Key words:**

*Farming system, organic fertilizers, mineral fertilizers, weedage, barley, yield*

УДК 633.853.52:631.526.32

**Скрининг коллекционных образцов сои по скороспелости и продуктивности в условиях Рязанской области**

*Е.В. Гуреева*

Представлены результаты изучения сортов сои мировой коллекции ВИР в условиях Рязанской области в 2015–2018 гг. Целью исследований является изучение коллекционного материала сои в условиях Рязанской области и выявление скороспелых и высокопродуктивных образцов, адаптированных к условиям Центрального региона России. В коллекционном питомнике изучалось 224 образца сои из 30 стран, в т.ч. 52% сортов отечественной селекции. Ежегодно самыми скороспелыми сортами были сорта российской селекции – Эльдорадо, СибНИИК-315, Касатка, Светлая; сорта шведской селекции – Brawalla и 13-84 и сорт Прогресс (Польша). Установлено, что продуктивность сортов сои во все годы исследований в большей степени зависела от количества продуктивных узлов на растении ( $r = 0,738$ ) и количества семян на растении ( $r = 0,827$ ). Урожайность семян в 2015–2018 гг. сильно зависела от погодных условий: наиболее урожайными были сорта Мерлин (Австрия) и Gaillard (Канада). При изменяющихся погодных условиях важным показателем сортов является их устойчивость к стрессу. Установлено, что самую высокую устойчивость к стрессу (–3,7) имеют сорт Елена (Украина) и линия Н-17/09 (Россия). Самую низкую стрессоустойчивость имели сорта Мерлин (–13,6) и MON-04 (–13,5). Полученные новые знания будут использованы в практической селекции при создании новых сортов, адаптированных к условиям Центрального региона России. При селекции сои на продуктивность необходимо учитывать количество продуктивных узлов, бобов и семян на растении. Селекция на скороспелость осуществляется с учётом пригодности сортов к механизированной уборке.

**Ключевые слова:**

*Соя, коллекционные образцы, исходный материал, продуктивность, Рязанская область*

UDC 633.853.52:631.526.32

**Screening of Collectable Samples of Soybeans on Early Ripeness and Productivity in the Conditions of the Ryazan Region**

*E.V. Gureeva*

The results of the study of soybean varieties of the world collection of VIR in the conditions of the Ryazan region in 2015–2018 are presented. The aim of the research is to study the collectable material of soybeans in the conditions of the Ryazan region and to identify early-ripening and highly productive samples adapted to the conditions of the Central region of Russia. 224 samples of soy from 30 countries were studied in a collection nursery including 52% of varieties of domestic selection. Annually the most early-ripening varieties were varieties of Russian selection – Eldorado, SibNIIK-315, Kasatka, Svetlaya; varieties of Swedish selection – Brawalla and 13-84 and variety Progress (Poland). It was established that the productivity of soybean varieties in all years of research was more dependent on the number of productive nodes on the plant ( $r = 0.738$ ) and the number of seeds on the plant ( $r = 0.827$ ). Seed yield in 2015–2018 strongly depended on weather conditions: the most productive varieties were Merlin (Austria) and Gaillard (Canada). Under changing weather conditions an important indicator of varieties is their resistance to stress. It was established that the highest resistance to stress ( $-3.7$ ) was in the variety Elena (Ukraine) and the line N-17/09 (Russia). The lowest stress resistance had varieties Merlin ( $-13.6$ ) and MON-04 ( $-13.5$ ). The new knowledge gained will be used in practical selection to create new varieties adapted to the conditions of the Central region of Russia. When selecting soybeans for productivity it is necessary to take into account the number of productive nodes, beans and seeds on the plant. Selection for early ripeness is carried out taking into account the suitability of varieties for mechanized harvesting.

**Key words:**

*Soybeans, collectable samples, parent material, productivity, Ryazan region*

УДК 633.321

**Влияние предпосевного озонирования семян на эффективность производства зелёной массы клевера лугового**

*А.Н. Сорокин, Т.М. Морозова*

Подготовка посевного материала и его качество является одним из основных факторов получения высоких и устойчивых урожаев, поэтому при обработке семян также расширяется спектр способов их подготовки. Актуальность работы состоит в экологической направленности инновационной технологии обработки семян сельскохозяйственных культур озоновоздушным потоком взамен химического протравливания. Озоновоздушная смесь в различных концентрациях способствует повышению посевных качеств семян и подавлению патогенной микрофлоры. Представлены результаты исследований по изучению влияния предпосевного озонирования семян клевера лугового на их посевные качества и урожайность зелёной массы в условиях Костромской области. Исследования проводили в 2015–2017 гг. на опытном поле ФГБНУ «Костромской НИИСХ». В исследованиях использовали клевер луговой сорта Сонет. Схема опыта включала две дозы предпосевной обработки семян ( $0,8 \text{ мг/м}^3$  (Озон-0,5) и  $1,5 \text{ мг/м}^3$  (Озон-1,0) – за 7 дней до посева озоновоздушным потоком в течение 20 минут) и контроль. Исследованиями доказано, что озонирование семян клевера лугового перед посевом положительно влияет на энергию прорастания (от 3–13%), на высоту и облиственность растений первого и второго года жизни, повышает урожайность зелёной массы. Предпосевная обработка семян озоновоздушным потоком в варианте Озон-0,5 обеспечила повышение урожайности от 9,4 до 14,6%, при концентрации  $1,5 \text{ мг/м}^3$  – до 4,8%,

по сравнению с контролем. В среднем за годы исследований в контрольном варианте урожайность составила 29,2 т/га, а в варианте Озон-0,5 – 32,7 т/га.

**Ключевые слова:**

*Предпосевное озонирование семян, озонозодушный поток, клевер луговой, предпосевная обработка, концентрации озона, урожайность*

UDC 633.321

**The Influence of Presowing Ozonation of Seeds on the Production Efficiency of Herbage of Meadow Clover**

*A.N. Sorokin, T.M. Morozova*

The preparation of seeds and its quality is one of the main factors for obtaining high and sustainable yields so when processing seeds the range of methods for their preparation is also expanding. The relevance of the work lies in the environmental focus of the innovative technology for treating seeds of agricultural crops with an ozone-air flow instead of chemical dressing. The ozone-air mixture in various concentrations helps to increase the sowing qualities of seeds and suppress pathogenic microflora. The results of researches on the effect of presowing ozonation of meadow clover seeds on their sowing qualities and yield of herbage in the conditions of the Kostroma region are presented. The researches were carried out in 2015–2017 on the experimental field of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Kostroma Agricultural Research Institute ". Meadow clover Sonet was used in the researches. The experimental design included two doses of presowing treatment of seeds (0.8 mg/m<sup>3</sup> (Ozone-0.5) and 1.5 mg/m<sup>3</sup> (Ozone-1.0). Seven days before sowing by ozone-air flow for 20 minutes) and control. Researches have proven that the ozonation of meadow clover seeds before sowing has a positive effect on germination energy (from 3–13%), on the height and foliage of plants in the first and second years of life and increases the yield of herbage. Presowing seed treatment with an ozone-air flow in the Ozone-0.5 variant has provided an increase in yield from 9.4 to 14.6% at a concentration of 1.5 mg/m<sup>3</sup> – up to 4.8% compared with the control. On average over the years of researches the yield in the control variant was 29.2 t/ha and in the Ozone-0.5 variant it was 32.7 t/ha.

**Key words:**

*Presowing seed ozonation, ozone-air flow, meadow clover, presowing treatment, ozone concentration, productivity*

УДК 633.321

**Влияние комплекса микроудобрений на продуктивность клевера лугового в условиях Костромской области**

*Г.В. Попова*

Проведённые исследования показали, что предпосевная обработка семян комплексом Аквамикс-Т оказывает влияние на повышение зимостойкости растений (опыт – 59%, контроль – 41%), устойчивости к неблагоприятным факторам роста, урожайности зелёной массы и способствует улучшению качества полученных семян. При проведении некорневых подкормок комплексом Аквамикс-ТВ наибольшая урожайность зелёной массы (37,8–52,4 т/га) получена в двух вариантах по фону с предпосевной обработкой семян. Это варианты с применением Аквамикс-ТВ в фазу отрастания и совместного его применения в фазы отрастания + стеблевания. По контрольному фону урожайность зелёной массы составила 33,7–49,6 т/га. Достоверное увеличение урожайности на 15,9 т/га (при НСР<sub>05</sub> = 15,5 т/га)

получено только в одном варианте, при двукратной обработке посевов раствором Аквамикс-ТВ. Наибольшая урожайность семян клевера (1,77 ц/га) обеспечена также в этом варианте по контрольному фону при двукратном опрыскивании Аквамикс-ТВ, применение которого оказывает существенное влияние на качество полученных семян. Наиболее выполненные семена получены в вариантах с применением Аквамикс-ТВ в фазу отрастания и совместном его применении в фазы отрастания и стеблевания по обоим фонам. Особенно отзывчив клевер на подкормки в фазу отрастания, в период наращивания зелёной массы после перезимовки. Второе опрыскивание посевов Аквамикс-ТВ в фазу стеблевания способствует дальнейшему повышению урожайности зелёной массы и семян клевера, а также положительно влияет на посевные качества полученных семян.

**Ключевые слова:**

*Клевер, Аквамикс, предпосевная обработка семян, некорневые подкормки, урожайность, качество семян*

UDC 633.321

**The Influence of the Micronutrients Complex on the Productivity of Meadow Clover in the Conditions of the Kostroma Region**

*G.V. Popova*

Conducted researches have shown that pre-sowing seed treatment with the Aquamix-T complex has an effect on increasing the winter hardiness of plants (experience – 59%, control – 41%), resistance to unfavorable growth factors, herbage productivity and contributes to improving the quality of seeds obtained. When carrying out topdressing with the Aquamix-TV complex the highest yield of herbage (37.8–52.4 t/ha) was obtained in two variants according to the background with pre-sowing seed treatment. These are the variants with the use of Aquamix-TV in the aftergrowing phase and its combined use in the aftergrowing and stooling stages. According to the control background the yield of herbage was 33.7–49.6 t/ha. A true increase in yield by 15.9 t/ha (with НСР05 = 15.5 t/ha) was obtained only in one variant with a double treatment of crops with Aquamix-TV solution. The highest yield of clover seeds (1.77 c/ha) was also ensured in this variant by the control background with double spraying of Aquamix-TV the use of which has a significant effect on the quality of the seeds obtained. The most filled seeds were obtained in the variants using Aquamix-TV in the aftergrowing phase and its combined use in the aftergrowing and stooling stages for both backgrounds. Clover is especially responsive to top dressing in the growing phase during the period of growing herbage after overwintering. The second spraying of Aquamix-TV crops in the stooling stage contributes to a further increase in the yield of herbage and clover seeds and also positively affects the sowing qualities of the seeds obtained.

**Key words:**

*Clover, Aquamix, pre-sowing seed treatment, topdressing, productivity, seed quality*

УДК 311.63:536.5(470.316)

**Статистический анализ влияния изменения климата на аграрный сектор экономики (на примере Ярославской области)**

*В.В. Жолудева*

Проведено исследование влияния происходящих в настоящее время климатических изменений на развитие сельского хозяйства Ярославской области. Выполнен корреляционно-регрессионный анализ, позволяющий выявить влияние средней температуры воздуха и

среднегодового количества выпавших осадков на урожайность основных сельскохозяйственных культур, а именно, картофеля, зерновых культур и овощей открытого грунта. Результаты проведенного корреляционно-регрессионного анализа показали, что на урожайность данных культур оказывает небольшое положительное влияние рост температуры воздуха и отрицательное – изменение количества выпавших осадков. Наибольшее положительное влияние происходящих климатических изменений было отмечено для зерновых культур. На основании полученных значений коэффициентов детерминации можно утверждать, что изменение урожайности зерновых в 17% случаев, картофеля в 8% и овощей открытого грунта в 14% случаев зависит от природно-климатических факторов. Сопоставление множественного коэффициента корреляции со шкалой силы связи Чеддока свидетельствует, что урожайность всех исследуемых сельскохозяйственных культур находится в слабой зависимости от совокупности климатических показателей, температуры воздуха и осадков.

**Ключевые слова:**

*Сельское хозяйство, потепление, урожайность, среднегодовая температура*

UDC 311.63:536.5(470.316)

**Statistical Analysis of the Influence of Climate Change on the Agricultural Sector of the Economy (using the example of the Yaroslavl region)**

*V.V. Zholudeva*

The research of the influence of current climate change on the development of agriculture in the Yaroslavl region has been conducted. A correlation and regression analysis has been performed to reveal the effect of the average air temperature and the average annual amount of past precipitation on the productivity of the main agricultural crops, namely, potatoes, cereals and field vegetables. The results of the correlation and regression analysis showed that the increase in air temperature has a slight positive effect on the yield of these crops and a negative one on the change in the amount of past precipitation. The greatest positive effect of ongoing climate change was noted for grain crops. On the ground of the obtained values of the coefficient of determination it can be argued that changes in cereal yields in 17% of cases, potatoes in 8% ones and field vegetables in 14% of cases depend on natural and climatic factors. A comparison of the multiple correlation coefficient with the Chaddock bond strength scale testifies that the productivity of all the studied crops is weakly dependent on the combination of climatic indicators, air temperature and precipitation.

**Key words:**

*Agriculture, warming, productivity, average annual temperature*

УДК 612.015.3:636.2+ 636.2.084.13

**Некоторые аспекты обмена веществ у телят 1–3-месячного возраста при скармливании вермикулита**

*М.А. Веротченко*

Цель исследования – изучение биохимического статуса организма телят 1–3-месячного возраста при применении вермикулита. Опыт на животных проводили в течение 60 дней. Для опыта были отобраны, по принципу аналогов, 3 группы телят молочного периода выращивания по 9 голов в каждой. Телята контрольной группы получали стандартный рацион, телятам 1-й опытной группы к основному рациону добавляли 2% на голову в сутки вермикулита, 2-й опытной группе – 3% на голову в сутки. Использовали вермикулит (ГОСТ

12865-67), выпускаемый ОАО «Ковдорслюда». Для изучения состояния обменных процессов в организме подопытных животных отбирали кровь из яремной вены после утреннего кормления два раза: в начале опыта и через месяц после его окончания. Исследования показали, что использование вермикулита в кормлении молочных телят, благодаря многогранным буферным, ионообменным и сорбционным свойствам положительно сказалось на белково-минеральном обмене животных и интенсивности их роста. В опытных группах уровень общего белка вырос в 1,04–1,06 раза, достоверно повысился к концу исследований уровень альбуминов. Целесообразно для нормализации обменных процессов в организме молочных телят использовать добавку вермикулита в количестве 2 и 3% к сухому веществу рациона.

**Ключевые слова:**

*Телята молочного периода развития, вермикулит, минеральные вещества, общий белок, обмен веществ*

UDC 612.015.3:636.2+ 636.2.084.13

**Some Aspects of Metabolism in Calves 1-3 Months of Age when Feeding Vermiculite**

*M.A. Verotchenko*

The purpose of the research is to study the biochemical status of the organism of calves 1-3 months of age with the use of vermiculite. The animal experiment was carried out for 60 days. 3 groups of calves of the dairy period of growing of 9 animals in each were selected for the experiment according to the principle of analogues. The calves of the control group received a standard diet, 2% per head per day of vermiculite was added to the main diet of the calves of the 1st experimental group, and the 2nd experimental group – 3% per head per day. We used vermiculite (GOST 12865-67) manufactured by ОАО Kovdorslyuda. To study the state of metabolic processes in the body of experimental animals blood was taken from the jugular vein after morning feeding two times: at the beginning of the experiment and one month after its completion. Researches have shown that the use of vermiculite in the feeding of dairy calves due to its multifaceted buffering, ion-exchange and sorption properties has a positive effect on the protein-mineral metabolism of animals and their growth rate. In the experimental groups the level of total protein increased in 1.04–1.06 times and the level of albumen significantly increased by the end of the research. It is advisable to normalize the metabolic processes in the body of dairy calves to use the additive of vermiculite in an amount of 2 and 3% to the dry matter of the diet.

**Key words:**

*Calves of the dairy period of growing, vermiculite, minerals, crude protein, metabolism*

УДК 577.19:636.03

**Эффективность влияния биологически активной добавки на рост и развитие телят**

*А.И. Фролов, А.Н. Бетин*

Задача повышения экономической эффективности кормления крупного рогатого скота, получения здоровых животных с высокой продуктивностью может быть решена введением в рацион кормления биологически активной добавки. Исследована технология кормления молодняка крупного рогатого скота с использованием отечественной кормовой добавки на основе микроэлементов в виде гидроксид полимальтозных и хелатных комплексов. В состав добавки входят медь, кобальт, селен, йод, марганец в виде аминокислот, цинк в хелатной форме глюконата, а также гидролизат растительного белка. Были сформированы две группы

телят по 15 голов в соответствии с требованиями по подбору аналогов – опытная и контрольная. Животным опытной группы в молоко вводили биодобавку (по 1 мл/кг живой массы), количество которой корректировалось в зависимости от изменения живой массы. При формировании групп живая масса подопытных телят была практически одинаковой. Но уже в месячном возрасте телята опытной группы по этому показателю превосходили контрольных на 1,5 кг, а в 2-месячном возрасте – на 4,1 кг, или на 5,3%. Животные в опытной группе болели на 13% меньше по сравнению с контрольными. В целом за период исследования опытные телята превосходили контрольных по валовому приросту на 8,11%. Установлено, что технология кормления молодняка крупного рогатого скота на основе оптимизации рационов с применением отечественной кормовой добавки, обладающей высокими биологическими свойствами, изготовленной из недорогих видов сырья, позволила обеспечить высокую интенсивность роста телят.

**Ключевые слова:**

*Биологически активная добавка, молодняк крупного рогатого скота, эффективность кормления, рацион кормления*

UDC 577.19:636.03

**The Efficiency of the Influence of Biologically Active Supplement on the Growth and Development of Calves**

*A.I. Frolov, A.N. Betin*

The task of increasing the economic efficiency of feeding cattle, obtaining healthy animals with high productivity can be solved by introducing a biologically active supplement in the diet. The technology of feeding young cattle with the use of domestic feed additive based on microelements in the form of hydroxides of polymaltose and chelate complexes is studied. The composition of the additive includes copper, cobalt, selenium, iodine, manganese in the form of amino acids, zinc in the chelate form of gluconate as well as a gluten hydrolysate. Two groups of calves of 15 goals were formed in accordance with the requirements for the selection of analogues – experimental and control ones. Dietary supplement (1 ml/kg of live weight) was introduced into milk of the experimental group animals the amount of which was adjusted depending on changes in live weight. During the formation of the groups the live weight of the experimental calves was practically the same. But already at the age of one month the calves of the experimental group exceeded the control one by 1.5 kg by this indicator and at 2 months of age – by 4.1 kg or 5.3%. Animals in the experimental group were 13% less sick compared to control ones. In general during the research period experimental calves exceeded the control ones in terms of gross gain by 8.11%. It was established that the technology of feeding young cattle based on optimization of diets with the use of domestic feed additives with high biological properties made from inexpensive types of raw materials made it possible to ensure high growth rate of calves.

**Key words:**

*Biologically active supplement, young cattle, feeding efficiency, diet*

УДК 577.19:636.03

**Гранулированный калий карбонат в рационах телят**

*А.Н. Бетин, А.И. Фролов*

Приведены данные, полученные в эксперименте на молодняке крупного рогатого скота с применением в рационах различных доз гранулированного калия карбоната в качестве

кормовой добавки. Опыт проходил в два этапа: первый этап был проведён на молодняке в возрасте 2–4 месяцев, второй этап – 4–6 месяцев. Для каждого этапа были сформированы три группы телят по принципу аналогов с учётом живой массы и состояния здоровья: контрольная и две опытные. 2–4-месячным телятам одной опытной группы добавляли 1 кг, другой опытной группы – 2 кг гранулированного калия карбоната на 1 тонну комбикорма. Телятам 4–6 месяцев – соответственно 2 кг и 4 кг на 1 тонну комбикорма. Установлено, что среднесуточный прирост живой массы 2–4-месячных телят был выше в опытных группах на 1,9 и 2,8% соответственно. Использование кормовой добавки телятам 4–6-месячного возраста, при норме внесения в комбикорм 2 кг и 4 кг на 1 тонну, увеличило среднесуточный прирост живой массы на 3,1 и 4,4% соответственно. Применение гранулированного калия карбоната в рационах телят оказало положительное влияние на биохимические показатели крови животных, активизировало белковый обмен и нормализовало его фракционный состав, повысило содержание кальция, фосфора и калия. Дополнительный доход от реализации молодняка в опытных группах разных возрастов по сравнению с контролем составил 86,25–122,5 и 164,44–228,88 руб. соответственно.

**Ключевые слова:**

*Гранулированный калий карбонат, телята, прирост, кровь, доход*

UDC 577.19:636.03

**Granular Potash in the Rations of Calves**

*A.N. Betin, A.I. Frolov*

The data obtained in the experiment on young cattle using various doses of granular potash as a feed additive in the diets are presented. The experiment took place in two stages: the first stage was carried out on young cattle at the age of 2–4 months, the second stage – 4–6 months. For each stage three groups of calves were formed on the basis of analogues taking into account live weight and health status: control group and two experimental ones. 2-4-month-old calves of one experimental group were added 1 kg of the other experimental group – 2 kg of granular potash per 1 ton of mixed feed. Calves 4-6 months of age were added respectively 2 kg and 4 kg per 1 ton of mixed feed. It was found that the daily live weight gain of 2–4 month old calves was higher in the experimental groups by 1.9 and 2.8% respectively. The use of feed additive for calves 4–6 months of age with a rate of application of 2 kg and 4 kg per 1 ton in mixed feed has increased the daily live weight gain by 3.1 and 4.4% respectively. The use of granular potash in the rations of calves had a positive effect on the biochemical parameters of the blood of animals, activated protein metabolism and normalized its fractional composition, increased the content of calcium, phosphorus and potassium. The additional income from the sale of young animals in the experimental groups of different ages compared to the control amounted to 86.25–122.5 and 164.44–228.88 rubles respectively.

**Key words:**

*Granular potash, calves, gain, blood, income*

УДК 636.4.083:612.017

**Использование дигидрокверцетина и арабиногалактана в питании поросят-отъёмышей**

*Л.А. Никанова*

Приведены данные по изучению эффективности применения антиоксиданта дигидрокверцетина «Экостимул-2» и пребиотика арабиногалактана. Включение в рацион поросят-отъёмышей дигидрокверцетина (50 мг/гол/день) и арабиногалактана (5 г/гол/день)

положительно повлияло на гематологические показатели крови, биохимические показатели сыворотки крови, антиоксидантную защиту и продуктивность поросят. После завершения эксперимента живая масса поросят в опытной группе была на 10,6% выше, чем в контрольной. Совместное применение дигидрокверцетина и арабиногалактана положительно сказалось и на сохранности поголовья, которая в опытной группе составила 100%, в контрольной группе – 90%. Количество лейкоцитов в крови поросят опытной группы было ниже на 8,0%, а эритроцитов выше на 1,5% по сравнению с этими показателями у поросят контрольной группы, что отразилось на содержании гемоглобина и гематокрита крови. У поросят, получавших кормовые добавки, кислотное число, перекисное число и СЖК было ниже, чем у контрольных животных на 19,8, 20,5 и 19,7% соответственно. С этими показателями коррелирует антиокислительная активность сыворотки крови, которая при применении кормовых добавок была выше на 26,5%, чем в контроле. Кормовые добавки профилактировали гипербилирубинемия. В результате концентрация общего билирубина в плазме крови поросят опытной группы была ниже на 13,9%, активность АЛТ и АсАТ в сыворотке их крови также была ниже на 18,7 и 17,6%, чем в контроле. В сыворотке крови у поросят опытной группы содержание холестерина было выше на 1,8 мМ/л, чем в контроле, что характеризует состояние холестеринобразовательной функции печени. Содержание же глюкозы в крови у них было в пределах физиологической нормы и находилось на уровне 5,44 мМ/л, в то время как у поросят контрольной группы её содержание составляло 6,67 мМ/л (выше физиологической нормы) и могло свидетельствовать о повышенной функции коры надпочечников и, в связи с этим, наличии глюконеогенеза.

**Ключевые слова:**

*Поросята-отъёмыши, антиоксидант, дигидрокверцетин, «Экостимул-2», пребиотик, арабиногалактан*

UDC 636.4.083:612.017

**The Use of Dihydroquercetin and Arabinogalactan in the Diet of Weaned Piglets**

*L.A. Nikanova*

The data on studying of the use effectiveness of the antioxidant dihydroquercetin "Ecostimul-2" and the prebiotic arabinogalactan are presented. The inclusion of dihydroquercetin (50 mg/goal/day) and arabinogalactan (5 g/goal/day) in the diet of weaned piglets had a positive effect on blood hematological parameters, serum biochemical parameters, antioxidant protection and piglet productivity. After the experiment the live weight of piglets in the experimental group was 10.6% higher than in the control one. The combined use of dihydroquercetin and arabinogalactan positively affected the safety of the livestock which in the experimental group was 100%, in the control group – 90%. The number of leukocytes in the blood of the piglets of the experimental group was 8.0% lower and the erythrocytes were higher by 1.5% compared to these indicators in the piglets of the control group which was reflected in the content of hemoglobin and blood hematocrit. In piglets receiving feed additives the acid number, peroxide number, and FFA were lower than in control animals by 19.8, 20.5, and 19.7% respectively. These indicators correspond to the antioxidant activity of blood serum which was 26.5% higher when using feed additives than in the control. Feed additives prevented hyperbilirubinemia. As a result the concentration of total bilirubin in the blood plasma of piglets of the experimental group was 13.9% lower, the activity of ALAT and ASAT in their blood serum was also lower by 18.7 and 17.6% than in the control. The cholesterol content in the blood serum of piglets from the experimental group was 1.8 mol/L higher than in the control which characterizes the state of the cholesterol-forming function of the liver. The glucose content in their blood was within the physiological norm and was at the level of 5.44 mol/L while in the piglets of the control group its content was 6.67 mol/L (higher than the physiological norm) and

could indicate an increased function of the adrenal cortex and in connection with this the presence of gluconeogenesis.

**Key words:**

*Weaned piglets, antioxidant, dihydroquercetin, "Ecostimul-2", prebiotic, arabinogalactan*

УДК 664.144

**Сравнительная оценка желеино-фруктовых мармеладов со стевиозидом для диетического питания с использованием различных желирующих агентов**

*Л.Э. Мельникова, Е.А. Горнич*

Мармелад обладает высокими вкусовыми и диетическими свойствами. Исходным сырьём для мармелада являются ягоды, фрукты и овощи, которые содержат органические кислоты, витамины, минеральные соли и сахара. Рецепт может меняться в зависимости от требований, предъявляемых к готовому продукту, в т.ч. можно снизить содержание сахара или заменить его на подсластитель. Разработана технология желеино-фруктового мармелада со стевиозидом. Для достижения этой цели была проведена пробная выработка двух видов мармелада с фруктово-ягодным наполнителем – клубникой, с применением различных желирующих агентов – агар-агара и пектина, вместо сахара использовали стевиозид. Образцы прошли проверку органолептических и физико-химических показателей. Консистенция обоих мармеладов была однородная; запах чистый; вкус клубничный; цвет светло-кремовый. Образец с агар-агаром получился более нежным, с ярко выраженным вкусом и цветом, правильной формы с незначительными деформациями. Кислотность его соответствовала требованиям нормативно-технической документации. Кислотность и влажность выработанного в ходе эксперимента клубничного мармелада на пектине оказалась ниже нормы. Влажность мармелада на агар-агаре превысила норму, для решения выявленной проблемы необходимо увеличить долю агар-агара, либо подобрать более качественный аналог других производителей. Массовая доля сухих веществ в обоих образцах находится в пределах нормы. Проведённая выработка образцов клубничного мармелада с использованием агар-агара и пектина в лабораторных условиях показала, что использование в технологии мармелада с фруктово-ягодным наполнителем в качестве загустителя наиболее целесообразно использовать агар-агар.

**Ключевые слова:**

*Мармелад, агар-агар, пектин, стевиозид, диетическое питание*

UDC 664.144

**Comparative Evaluation of Jelly-Fruit Marmalades with Stevioside for Diet Nutrition with the Use of Various Gelling Agents**

*L.E. Melnikova, E.A. Gornich*

Marmalade has high taste and dietary properties. The raw materials for marmalade are berries, fruits and vegetables which contain organic acids, vitamins, mineral salts and sugars. The recipe may vary depending on the requirements for the finished product including you can lower the sugar content or replace it with a sweetening agent. The technology of jelly-fruit marmalade with stevioside has been developed. To achieve this goal two types of marmalade with fruit and berry preparation – strawberries were tested using various gelling agents – agar-agar and pectin, stevioside was used instead of sugar. Samples were tested in organoleptic and physical and chemical indicators. The texture of both marmalades was uniform, the smell is clean, flavor is strawberry, color is light

cream. The sample with agar agar turned out to be more delicate with a complete flavor and color, the correct shape with slight deformations. Its acidity satisfied the requirements of normative and technical documentation. The acidity and humidity of strawberry marmalade produced during the experiment on pectin was below normal. The humidity of marmalade on agar agar exceeded the norm to solve the identified problem it is necessary to increase the share of agar agar or to choose a better analogue of other manufacturers. Dry solids weight ratio in both samples is within normal limits. The manufacture of samples of strawberry marmalade with the use of agar agar and pectin in laboratory conditions showed that the use of agar agar as the thickener in technology of marmalade with fruit and berry preparation is most appropriate.

**Key words:**

*Marmalade, agar agar, pectin, stevioside, diet nutrition*

УДК 338.43

**Инновационные направления – основа повышения эффективности производства продукции растениеводства**

*Л.А. Хомутова, Л.М. Исаева*

Рассматриваются результаты анализа современного состояния отрасли растениеводства в Костромской области и основные направления её инновационного развития. Отрасль характеризуется низким уровнем интенсивности ведения производства, нестабильным уровнем рентабельности и низким показателем товарности. Неэффективные технологические процессы в отрасли не могут обеспечить производство конкурентоспособной продукции. Одной из причин неэффективного развития отрасли растениеводства региона является нерациональное использование сельских территорий, их природного, демографического, экономического потенциалов. В последние годы сократились площади посева под зерновыми (на 7,5 тыс. га, или на 19,6%) и кормовыми культурами (на 4,8 тыс. га, или на 4,1%), но наблюдается увеличение площади посадки картофеля (на 102 га, или на 12%). Применение экстенсивных технологий не позволяет обеспечить высокую урожайность сельскохозяйственных культур. Она колеблется по зерновым культурам в пределах 11–16 ц/га, картофелю – 179–220 ц/га, сену – 16–17 ц/га, зелёному корму – 72–225 ц/га. Повышение эффективности развития отрасли растениеводства возможно за счёт внедрения инновационных направлений: системы семеноводства сельскохозяйственных культур, организации интенсивного производства и освоения новых и усовершенствованных индустриальных технологий, использования биоклиматического потенциала, научно обоснованного размещения производства отдельных сельскохозяйственных культур. Расчёты показали, что при внедрении инновационных технологий урожайность картофеля может увеличиться на 59,7 ц/га, или на 27,1%, а зерна – на 16 ц/га, или на 114,3%, при снижении себестоимости на 28,5 и 18,4% и увеличении рентабельности в 3,3 и 2,8 раза соответственно. Рост урожайности зелёной массы и сена однолетних и многолетних трав в 2,6 раза приведёт к снижению себестоимости их производства на 41,5 и 23,2% соответственно и снижению доли затрат на корма в структуре себестоимости продукции животноводства.

**Ключевые слова:**

*Растениеводство, производство, эффективность, инновации*

UDC 338.43

## **Innovative Directions Are the Basis for Increasing the Efficiency of Crop Production**

*L.A. Khomutova, L.M. Isaeva*

The results of the analysis of the current state of the crop production branch in the Kostroma region and the main directions of its innovative development are considered. The branch is characterized by a low level of intensity of conducting production, an unstable level of profitability and a low rate of marketability. Ineffective technological processes in the branch cannot provide the production of competitive products. One of the reasons for the inefficient development of the crop production branch in the region is the irrational use of rural territories, their natural, demographic, and economic potentials. In recent years planting acreage under grain crops have been reduced (by 7.5 thousand ha, or 19.6%) and fodder crops (by 4.8 thousand ha, or 4.1%) but there has been an increase in the planted area of potatoes (on 102 hectares, or 12%). The use of extensive technologies does not allow for high crop yields. It varies between 11–16 kg/ha for crops, 179–220 kg/ha for potatoes, 16–17 kg/ha for hay, and 72–225 kg/ha for green fodder. Improving the efficiency of the development of the crop production branch is possible through the introduction of innovative directions: a system of seed farming of crops, the organization of intensive production and the development of new and improved industrial technologies, the use of bioclimatic potential and the scientifically based distribution of production of individual crops. Calculations showed that with the introduction of innovative technologies the potato yield may be increased by 59.7 kg/ha, or 27.1%, and grain – by 16 kg/ha or 114.3% while reducing the cost by 28.5 and 18.4% and an increase in profitability by 3.3 and 2.8 times respectively. Increase in the yield of green mass and hay of annual and perennial grasses by 2.6 times will lead to a decrease in the cost of their production by 41.5 and 23.2%, respectively and a decrease in the share of feed costs in the structure of the cost of livestock production.

### **Key words:**

*Crop production, production, efficiency, innovation*

УДК 338.43

## **Основные направления совершенствования кормопроизводства**

*Д.Г. Гвазава, Л.А. Хомутова, Л.М. Исаева*

Рассматриваются результаты анализа современного состояния кормопроизводства в Костромской области и основные направления его развития с целью обеспечения увеличения объёмов продукции молочного скотоводства, что будет способствовать росту эффективности производства и его конкурентоспособности. Успешное развитие молочной подотрасли невозможно достичь без организации полноценного кормления животных. Обеспечение молочного скотоводства кормами в необходимом количестве и качестве базируется на полевом кормопроизводстве, удовлетворяющем потребности в концентрированных и объёмистых кормах. Костромская область располагает значительным земельным ресурсом для обеспечения молочного скотоводства кормами, но отрасль кормопроизводства характеризуется низкими производственными показателями. За анализируемый период (2014–2018 гг.) урожайность зелёной массы однолетних трав составляла 54,5–103,6 ц/га, многолетних трав – 28,7–35,6 ц/га, сена – 15,9–19,2 ц/га. Низкая урожайность зелёной массы обусловлена отсутствием кормового севооборота с набором бобовых и бобово-злаковых травосмесей, системы семеноводства; старо-возрастным травостоем. Вместе с тем, в регионе имеются внутренние резервы для внедрения технологий выращивания кормовых культур, заготовки и хранения кормов для обеспечения увеличения объёмов продукции молочного скотоводства. Переход на узкоспециализированную систему производства

сельскохозяйственной продукции, совершенствование структуры посевных площадей кормовых и зернофуражных культур за счёт рационального размещения их в системе севооборотов и расширения видового и сортового разнообразия, адаптивная интенсификация кормопроизводства позволят повысить продуктивность кормовых угодий и вовлечь в сельхозпроизводство около 33 тыс. га неиспользуемых земель.

**Ключевые слова:**

*Кормопроизводство, качество, урожайность, разнокачественные культуры, зонирование территории, рациональное размещение, молочное скотоводство*

UDC 338.43

**The Main Directions of Fodder Production Development**

*D.G. Gvazava, L.A. Khomutova, L.M. Isaeva*

The results of the analysis of the current state of fodder production in the Kostroma region and the main directions of its development with the aim of ensuring an increase in the volume of dairy farming which will contribute to the growth of production efficiency and its competitiveness are examined. The successful development of the dairy sub-sector cannot be achieved without the organization of balanced animal feeding. The provision of dairy cattle breeding with feed in the required quantity and quality is based on field fodder production that meets the requirements for concentrated and bulky feeds. The Kostroma region has significant land resources for providing dairy cattle breeding with fodder but the fodder production branch is characterized by low production performance. For the analyzed period (2014–2018) the herbage yield of annual grasses was 54.5–103.6 kg/ha, perennial grasses – 28.7–35.6 kg/ha, hay – 15.9–19.2 c/ha. The low yield of herbage is due to the lack of fodder crop rotation with a set of legumes and legumes-cereal grass mixtures, seed farming systems; old-age plant formation. At the same time the region has internal reserves for the introduction of technologies for growing forage crops, forage conservation and storage to ensure an increase in the volume of dairy farming products. The transition to a highly specialized agricultural production system, improving the structure of sown areas of forage and fodder-grain crops due to their rational placement in the crop rotation system and expanding species and varietal diversity, adaptive intensification of fodder production will increase the productivity of fodder land and involve about 33 thousand hectares of unused land in agricultural production .

**Key words:**

*Fodder production, quality, crop productivity, heterogeneous crops, territorial zoning, rational distribution, dairy farming*

УДК 631.15

**Инструменты познания и прогресс**

*Н.П. Тишанинов*

Дан анализ применимости существующих средств познания к решению задач научно-технического прогресса. Отмечена специфика методов оценки эффективности технологий и технических средств на различных временных этапах их создания и использования. Выявлено основное противоречие, которое состоит в том, что оценка эффективности с использованием унитарной нормативной базы снижает объективность, а оценка эффективности с полным учётом реальных условий использования технологий размывает цели и объективность сопоставления. Установлено, что сравнение технологий по затратам на единицу главного параметра или объёма работ приводит к заблуждениям в прогрессе и

огромному ущербу. Предложена новая методология оценки эффективности техники и технологий с детализацией по семи классифицирующим признакам. Она основана на сопоставлении текущих эксплуатационных затрат с технологическими результатами, адаптирована к задачам прогресса и управления производством. Предложены целевые функции управления производством, использующие современные технологии. Представлена система резервов эффективности на различных жизненных циклах использования техники и технологий. Проанализированы последствия от использования технологических комплексов с завышенными размерными параметрами и недостаточной технологической эффективностью.

**Ключевые слова:**

***Методы, технологии, прогресс, эффективность, критерии, целевые функции, управление, производство***

UDC 631.15

### **Tools of Knowledge and Progress**

***N.P. Tishaninov***

The analysis of the applicability of existing means of knowledge to solving the problems of scientific and technological progress is given. The specificity of methods for assessing the effectiveness of technologies and technical means at various time stages of their creation and using is noted. The main contradiction is revealed which consists in the fact that evaluating the effectiveness with the use of unitary regulatory framework reduces objectivity and evaluating the effectiveness taking fully into account the real conditions for the use of technology erodes the goals and objectivity of comparison. It has been established that comparing technologies for costs per unit of the main parameter or the volume of work leads to errors in progress and huge damage. A new methodology for evaluating the effectiveness of equipment and technologies with detailing on seven classification criteria is proposed. It is based on a comparison of current operating costs with technological results and is adapted to the tasks of progress and production management. The target functions of production management using modern technology are proposed. The system of reserves of efficiency at various life cycles of using equipment and technologies is presented. The consequences of the use of technological complexes with overstated dimensional parameters and insufficient technological efficiency are analyzed.

**Key words:**

***Methods, technologies, progress, efficiency, criteria, target functions, management, production***

УДК 631.362.34

### **Интенсивность выделения зерновок основной культуры из зерносмесей с длинными примесями**

***Н.П. Тишанинов, А.В. Анашкин***

Представлены результаты экспериментальных исследований интенсивности выделения зерновок основной культуры из зерносмеси по всей длине овсюжного цилиндра с интервальной оценкой процесса в зависимости от исходной засорённости, подачи, положения выводного лотка и скоростного режима работы триера. Установлено, что исходная засорённость влияет на процесс выделения только при малых подачах зерносмеси в триер – до 1,5 т/ч. С увеличением подачи влияние роста примесной засорённости сглаживается увеличением числа циркулирующих слоёв зерносмеси в сегменте. При подаче

1,36 т/ч рабочая поверхность ячеистого цилиндра используется частично. В случае 95%-го уровня выделения зерновок основной культуры используется до 51,7% длины цилиндра. С ростом подачи до 2,9 т/ч доля используемой части цилиндра достигает 95,4% при максимальном (40°) угле подъёма верхней кромки передней стенки выводного лотка и скорости вращения цилиндра (35 об/мин). Увеличение скорости до 40 об/мин приводит к непропорциональному росту интенсивности процесса выделения (в 1,5 раза) из-за инерционного удержания контактирующего слоя и последующего его выброса в выводной лоток. При изменении зазора между лотком и внутренней поверхностью цилиндра от 10 до 20 мм интенсивность процесса увеличивается на 11,7%.

**Ключевые слова:**

*Триер, зерносмесь, очистка, подача, засорённость, режим работы, настройка, интенсивность процесса*

UDC 631.362.34

**The Intensity of the Bruchids Selection of the Main Crop from Grain Mixtures with Long Impurities**

*N.P. Tishaninov, A.V. Anashkin*

The results of experimental researches of the intensity of the selection of bruchids of the main crop from the grain mixture along the entire length of the oat cylinder with an interval assessment of the process depending on the initial foreign matter, feed, position of the output tray and the speed mode of the sifting cylinder are presented. It was established that the initial weediness affects the selection process only at low feeds of grain mixture into the sifting cylinder up to 1.5 t/h. With an increase in feed the effect of the growth of impurity weediness is smoothed out by an increase in the number of circulating layers of grain mixture in the segment. When feeding 1.36 t/h the working surface of the alveolar cylinder is partially used. In the case of a 95% level of isolation of bruchids of the main crop up to 51.7% of the cylinder length is used. With a feed increase of up to 2.9 t/h the proportion of the used part of the cylinder reaches 95.4% with a maximum (40°) angle of climb of the top edge of the leading wall of the output tray and cylinder rotation speed (35 rpm). An increase in speed to 40 rpm leads to a disproportionate increase in the intensity of the separation process (1.5 times) due to the inertial confinement of the contact layer and its subsequent discharge into the output tray. When changing the gap between the tray and the bore area of the cylinder from 10 to 20 mm, the intensity of the process is increased by 11.7%.

**Key words:**

*Sifting cylinder, grain mixture, cleaning, feed, weediness, operating mode, setting, process intensity*

УДК 608.2

**Разработка комплексного оборудования для изготовления опорных рам силовых генераторов для предприятия ООО «ПК «Автодизель-Сервис-Центр»**

*И.М. Соцкая, Р.Д. Адакин, В.П. Дмитренко, Д.С. Карпов*

Рассмотрено решение проблемы обеспечения плоскостности и вертикальности деталей свариваемых рам под силовые установки и дизель-генераторы. Данные изделия устанавливаются на морские и речные суда. Это позволяет обеспечивать речной транспорт как двигательной силой, так и электричеством. Сложность выполнения технических требований при изготовлении рам заключается в том, что во время сварки происходит

изменение углов деталей рамы, это приводит к неплотному прилеганию рамы к дну морских и речных судов. В результате этого тратится значительное время на доработку, подгонку рам к дну судна. Авторами разработан комплекс оборудования, обеспечивающего решение вышеуказанной проблемы: монтажный стол, зажим, упор, кондуктор. Монтажный стол обеспечивает плоскостность свариваемых деталей, благодаря ровной горизонтальной поверхности. Он представляет собой лист толщиной 30 мм (габариты 850x1500 мм), с просверленными отверстиями диаметром  $25,04^{\pm 0,1}$  мм, установленный на основании стола. Зажим с диаметром стержня  $25,00^{\pm 0,1}$  мм обеспечивает плотный прижим свариваемых деталей к поверхности монтажного стола за счёт изгиба своего носка и заклинивания стержня в отверстии стола. Это обеспечивает сварку деталей без дальнейшего их изгиба. Упор обеспечивает возможность выставить детали под необходимыми углами ( $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $30^\circ$ ). В держатель установлена лазерная рулетка, с помощью которой выставляется правильное положение кондукторов. Кондуктор служит направляющим элементом для точного позиционирования сверла при сверлении отверстий в раме под крепёж. Разработанный нами проект комплексного оборудования для изготовления опорных рам силовых генераторов для морских и речных судов, с выдержкой как плоскостности, так и вертикальности деталей, достаточно прост в изготовлении и надёжен в использовании.

**Ключевые слова:**

*Монтажный стол, держатель, упор, лазерная рулетка, сварка, 3D-моделирование*

UDC 608.2

**Development of Complex Equipment for the Manufacture of Support Frames for Power Generators for the Enterprise OOO «PC Avtodiesel-Service-Center»**

*I.M. Sotskaya, R.D. Adakin, V.P. Dmitrenko, D.S. Karpov*

The solution to the problem of ensuring the flatness and verticality of the parts of the welded frames for power plants and diesel generators is considered. These products are installed on sea and river crafts. This makes it possible to provide river transport with both motive force and electricity. The complexity of fulfilling the technical requirements in the manufacture of frames lies in the fact that during welding there is a change in the angles of the frame parts, this leads to an unsound adjoining of the frame to the bottom of sea and river crafts. As a result of this considerable time is spent on finishing and adjustment the frames to the bottom of the craft. The authors have developed a set of equipment providing a solution to the above mentioned problems: mounting table, clamp, fixed stop, bushing plate. Mounting table ensures the flatness of the welded parts thanks to a level horizontal surface. It is a sheet 30 mm thick (dimensions 850x1500 mm) with drilled holes with a diameter of  $25,00^{\pm 0,1}$  mm mounted on the base of the table. The clamp with the diameter of the rod  $25,00^{\pm 0,1}$  mm provides a tight clamping of the welded parts to the surface of the mounting table due to the bending of its toe and jamming of the rod in the hole of the table. This ensures welding of parts without further bending. The fixed stop provides an opportunity to expose details at necessary angles ( $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $30^\circ$ ). A laser tape measure is installed in the holder block with the help of which the correct position of the bushing plates is set. The bushing plate serves as a guiding element for the exact positioning of the drill when drilling holes in the frame for fasteners. Our project of complex equipment for the manufacture of support frames for power generators for sea and river crafts at exposures of both flatness and verticality of parts is quite simple to manufacture and reliable in use.

**Key words:**

*Mounting table, holder, fixed stop, laser tape measure, welding, 3D modeling*

УДК 061.62

**Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и  
кормопроизводства – научно-методический координатор развития  
сельскохозяйственной науки в регионе**

***А.В. Коновалов, Е.А. Флёрова, А.В. Ильина, М.В. Абрамова, А.А. Алексеев,  
Г.С. Цвик***

Представлена история создания Ярославского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства и научные разработки сотрудников института. Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» в 2019 году отметил 50-летие со дня основания и 115-летие создания Центра научных исследований по животноводству и молочному делу в Ярославской области. Зоотехническое отделение, открытое в 1909 году, стало первым и единственным научно-исследовательским учреждением по животноводству на территории России. В 1969 году на базе Всесоюзной станции животноводства и Ярославской государственной сельскохозяйственной опытной станции был создан Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства, который находился в непосредственном подчинении Российской академии сельскохозяйственных наук. В настоящее время научно-исследовательская работа сотрудников института заключается в разработке зерноотраваемого севооборота, обеспечивающего производство кормов с продуктивностью гектара 5–6 тысяч кормовых единиц, с высокой энергетической и протеиновой питательностью (9–10 МДж в 1 кг сухого вещества, 13% сырого протеина); изучении влияния кормовых концентратов нового поколения (полимикробиологический кормовой концентрат, комбикорм-концентрат, микрокорм) на хозяйственно-ценные показатели разных половозрастных групп крупного рогатого скота; разработке проектно-технологических решений молочной фермы с элементами комфортного содержания коров и интеллектуального управления, обеспечивающих увеличение продуктивного долголетия животных в 1,5–2 раза и продуктивность не ниже 7000 кг в год; разработке усовершенствованного метода управления генетическим потенциалом с применением популяционной, иммунной и молекулярной генетики; написании наставления по оценке генотипа овец романовской породы по экономически значимым признакам.

**Ключевые слова:**

***Институт, история, научные разработки, животноводство, растениеводство***

UDC 061.62

**Yaroslavl Scientific Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production  
is Scientific and Methodological Coordinator for the Development of Agricultural Science  
in the Region**

***A.V. Konovalov, E.A. Flerova, A.V. Ilyina, M.V. Abramova, A.A. Alekseev, G.S. Tsvik***

The history of the creation of the Yaroslavl Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production and the scientific developments of the Institute's staff are presented. Yaroslavl SRILB is a branch of FWRC FPA named after V.R. Williams in 2019 celebrated the 50th anniversary of its founding and the 115th anniversary of the establishment of the Center for Scientific Research on Livestock and Dairy Production in the Yaroslavl Region. The zootechnical department opened in 1909 became the first and only research institution for animal husbandry in the territory of Russia. In 1969 the Yaroslavl Scientific Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production which was directly subordinate to the Russian Academy of Agricultural Sciences, was created on the basis of the All-Union Livestock Station and the Yaroslavl State Agricultural Experimental Station. Currently the research work of the Institute staff is to develop a

grain-grass crop rotation which ensures the production of forage with a productivity of 5-6 thousand hectare feed units, with high energy and protein nutrition (9-10 MJ per 1 kg of dry matter, 13% of crude protein); studying the influence of new generation feed concentrates (polymicrobiological feed concentrate, feed concentrate, micro-feed) on the economically valuable indicators of different classes of cattle; the development of design and technological solutions for a dairy farm with elements of comfortable keeping cows and intelligent control ensuring an increase in the productive longevity of animals by 1.5–2 times and productivity not less than 7000 kg per year; the development of an improved method of managing genetic potential using population, immune and molecular genetics; writing a manual on the assessment of the genotype of sheep of the Romanovskaya breed on economically significant features.

**Key words:**

*Institute, history, scientific research results, animal husbandry, crop production*