

ISSN 2078–1318

**ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№ 2 (63)



**IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE
AGRARIAN UNIVERSITY**

2021

ИЗВЕСТИЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 2 (63)



IZVESTIYA

SAINT-PETERSBURG STATE
AGRARIAN UNIVERSITY

2021

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Ежеквартальный научный журнал
№ 2 (63)

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия
Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-26051 от 18 октября 2006 г.

Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий,
рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов кандидатских
и докторских исследований

Журнал содержит материалы по основным разделам аграрной науки.
В нем представлены результаты научных исследований и внедрения разработок
в сельскохозяйственное производство
Издаётся с 2004 г.

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

IZVESTIYA SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY

quarterly scientific journal
№ 2 (63)

Journal is registered
in the Federal service on supervision for legislation compliance in the sphere
of mass communications and cultural heritage protection
The registration certificate of mass media
ПИ № FS77-26051 on October 18, 2006

The journal is included into the list of leading reviewed scientific journals and publications recommended
by the Higher Certification Commission of RF for the results publication of candidate
and doctoral research papers

Journal contains materials on main sections of agricultural science.
It presents research results and development implementation results into agricultural production

Published since 2004

Founder – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg state agrarian university"

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Ежеквартальный научный журнал
№ 2 (63)

Главный редактор
Морозов Виталий Юрьевич
Доктор ветеринарных наук, ректор

Заместители главного редактора:
Цыганова Надежда Александровна
Доктор сельскохозяйственных наук, проректор
по научной, инновационной и международной работе
Воронцов Ярослав Алексеевич
Кандидат экономических наук, проректор по коммерческой деятельности
и развитию имущественного комплекса

Выпускающий редактор
Баранова Марина Дмитриевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Алдошин Николай Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве);

Анисимов Анатолий Иванович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры «Защита и карантин растений» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.01.07 Защита растений);

Атрощенко Геннадий Парфёнович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры «Плодоовощеводство и декоративное садоводство» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.01.08 Плодоводство, виноградарство; 06.01.09 Овощеводство);

Болгов Анатолий Ефремович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и.о. заведующего кафедрой «Зоотехния, рыбоводство, агрономия и землеустройство» ФГБОУ ВО ПетрГУ (06.02.07 Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных);

Ганусевич Фёдор Фёдорович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Растениеводства им. И.А. Стебута» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.01.01 Общее земледелие, растениеводство);

Джураева Улугой Шаймардановна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры «Крупное животноводство» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов);

Дидманидзе Отари Назирович, Академик Российской академии наук, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве);

Долженко Виктор Иванович, Академик Российской академии наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по научной работе ФГБНУ ВИЗР (06.01.07 Защита растений);

Долженко Татьяна Васильевна, доктор биологических наук, доцент, доцент кафедры «Защита и карантин растений» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.01.07 Защита растений);

Донских Нина Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Земледелие и луговое хозяйство» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.01.01 Общее земледелие, растениеводство; 06.01.06 Луговое хозяйство и лекарственные эфирно-масличные культуры);

Иванов Алексей Иванович, член-корреспондент Российской академии наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий отделом физико-химической мелиорации и опытного дела ФГБНУ АФИ (06.01.01 Общее земледелие, растениеводство; 06.01.04 Агрохимия);

Карпов Валерий Николаевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Энергообеспечение предприятий и электротехнологий» ФГБОУ ВО СПбГАУ (05.20.02 Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве);

Карташевич Анатолий Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Тракторы, автомобили и машины для природоустройства» УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве)

Карынбаев Аманбай Камбарбекович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник ТОО «Юго-Западный НИИ животноводства и растениеводства» (06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства);

Киру Степан Димитрович, доктор биологических наук, профессор кафедры «Растениеводства им. И.А. Стебута» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.01.05 Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений);

Кулинец Валерий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, директор ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов);

Лаврищев Антон Викторович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Почвоведение и агрохимия им. Л.Н. Александровой» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.01.03 Агрофизика; 06.01.04 Агрохимия);

Лаптев Георгий Юрьевич, доктор биологических наук, директор ООО «Биотроф» (06.02.07. Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных);

Митюков Алексей Савельевич, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Институт Озероведения Российской академии наук» (06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства);

Найда Надежда Михайловна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры «Земледелие и луговое хозяйство» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.01.06 Луговое хозяйство и лекарственные эфирно-масличные культуры);

Новиков Михаил Алексеевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технические системы в агробизнесе» ФГБОУ ВО СПбГАУ (05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве);

Осипова Галина Степановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Плодоводство и декоративное садоводство» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.01.08 Плодоводство, виноградарство; 06.01.09 Овощеводство);

Персикова Тамара Филипповна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Почвоведение» УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (06.01.04 Агрохимия);

Попов Владимир Дмитриевич, Академик Российской академии наук, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ (05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства);

Ракутько Сергей Анатольевич, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией энергоэффективных электротехнологий ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ (05.20.02 Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве);

Рогозина Елена Вячеславовна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела генетических ресурсов картофеля ФГБНУ ВИР (06.01.04 Агрохимия; 06.01.05 Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений);

Ружьев Вячеслав Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, декан факультета «Технические системы, сервис и энергетика» ФГБОУ ВО СПбГАУ (05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства);

Салеева Ирина Павловна, член-корреспондент Российской академии наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией технологии производства мяса птицы ФНЦ «ВНИТИП» РАН (06.02.07 Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных; 06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов);

Сафронов Сергей Леонидович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Аквакультура и болезни рыб» ФГБОУ ВО СПбГУВМ (06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства);

Смелик Виктор Александрович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технические системы в агробизнесе» ФГБОУ ВО СПбГАУ (05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства);

Сорокопудов Владимир Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Декоративное садоводство и газоноведение» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (06.01.05 Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений; 06.01.08 Плодоводство, виноградарство; 06.01.09 Овощеводство);

Спиридонов Анатолий Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО СПбГАУ (06.01.06 Луговое хозяйство и лекарственные эфирно-масличные культуры);

Станишевская Ольга Игоревна, доктор биологических наук, руководитель отдела генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц ВНИИГРЖ ФГБНУ «ФИЦЖ — ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (06.02.07 Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных);

Терлецкий Валерий Павлович, доктор биологических наук, профессор, заведующий научно-исследовательской лабораторией клеточной биотехнологии ГАОУ ВО ЛГУ им. А.С. Пушкина (06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов);

Шило Иван Николаевич, доктор технических наук, профессор, ректор УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» (05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства);

Юдаев Игорь Викторович, доктор технических наук, профессор, проректор по учебной и воспитательной работе ФГБОУ ВО СПбГАУ (05.20.02 Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве);

Якушев Виктор Петрович, Академик Российской академии наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом моделирования адаптивных агротехнологий ФГБНУ АФИ (05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства; 06.01.03 Агрофизика; 06.01.04 Агрохимия).

**IZVESTIYA OF SAINT-PETERSBURG
STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

QUARTERLY ISSUED SCIENTIFIC JOURNAL

№ 2 (63)

Editor-in-Chief

Morozov Vitaliy Yurievich

Doctor of Veterinary Sciences, Rector

Deputies Editor-in-Chief

Tsyganova Nadezhda Aleksandrovna

Doctor of Agricultural Sciences, Vice-Rector for Scientific,
Innovative and International Affairs

Vorontsov Yaroslav Alekseyevich

Candidate of Economic Sciences, Vice-Rector for Commercial
Activities and Development of the Property Complex

Executive Journal Editor

Baranova Marina Dmitrievna

EDITORIAL BOARD

Aldoshin Nikolay Vasilievich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Agricultural machines, FSBEI HE RSAU - MTAA (05.20.03 Technologies and Maintenance Tools in Agriculture);

Anisimov Anatoly Ivanovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Plant Protection and Quarantine, FSBEI HE SPbSAU (06.01.07 Plant Protection);

Atroshchenko Gennady Parfyonovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Fruit and Vegetable Growing and Ornamental Gardening, FSBEI HE SPbSAU (06.01.08 Fruit Growing, Viticulture; 06.01.09 Vegetable Production);

Bolgov Anatoly Efremovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Acting Head of the Department of Animal Science, Fish Farming, Agronomy and Land Management, FSBEI PetrSU (06.02.07 Breeding, Selection and Genetics of Farm Animals);

Ganusevich Fedor Fedorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Crop Research named after. I. A. Stebut, FSBEI HE SPbSAU (06.01.01 General Farming, Crop Research);

Dzhuraeva Ulugoy Shaimardanovna, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Large Animal Husbandry, FSBEI HE SPbSAU (06.02.08 Feed Production, Farm Animals Feeding and Feed Technology);

Didmanidze Otari Nazirovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Automobile Transport, FSBEI HE RSAU – MTAA (05.20.03 Technologies and Maintenance Tools in Agriculture);

Dolzhenko Victor Ivanovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Deputy Director for Scientific Work, FSBSI VIZR (06.01.07 Plant Protection);

Dolzhenko Tatiana Vasilievna, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Plant Protection and Quarantine, FSBEI HE SPbSAU (06.01.07 Plant Protection);

Donskikh Nina Alexandrovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Farming and Grassland Research, FSBEI HE SPbSAU (06.01.01 General Farming, Crop Research; 06.01.06 Grassland Research and Medicinal Essential Oil Crops);

Ivanov Alexey Ivanovich, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, Head of the Department of Physical and Chemical Reclamation and Experimentation, FSBSI ARI (06.01.01 General Farming, Crop Research; 06.01.04 Agrochemistry);

Karpov Valery Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Power Supply of Enterprises and Electrotechnologies, FSBEI HE SPbSAU (05.20.02 Electrotechnology and Electrical Equipment in Agriculture);

Kartashevich Anatoly Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Tractors, Cars and Machines for Nature Management, EI «Belarusian State Agricultural Academy» (05.20.03 Technologies and means of maintenance in agriculture)

Karynbaev Amanbai Kambarbekovich, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, LLP «South-West Scientific Research Institute of Livestock and Plant Production» (06.02.10 Animal Sciences, Production of Animal Products);

Kiru Stepan Dimitrovich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Plant Growing named after. I. A. Stebut, FSBEI HE SPbSAU (06.01.05 Selection and seed production of agricultural plants).

Kulintsev Valery Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Director of FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center» (06.02.08 Feed Production, Farm Animals Feeding and Feed Technology);

Lavrishchev Anton Viktorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Soil Science and Agrochemistry named after L.N. Alexandrova, FSBEI HE SPbSAU (06.01.03 Agrophysics; 06.01.04 Agrochemistry);

Laptev Georgy Yurievich, Doctor of Biological Sciences, Director of LLC «Biotrof» (06.02.07 Breeding, Selection and Genetics of Farm Animals);

Mityukov Alexey Savelievich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the FSBSI «Institute of Limnology of the Russian Academy of Sciences» (06.02.10 Animal Sciences, Production of Animal Products);

Nayda Nadezhda Mikhailovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Farming and Grassland Research, FSBEI HE SPbSAU (06.01.06 Grassland Research and Medicinal Essential Oil Crops);

Novikov Mikhail Alekseevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Technical Systems in Agribusiness, FSBEI HE SPbSAU (05.20.03 Technologies and Maintenance Tools in Agriculture);

Osipova Galina Stepanovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Fruit and Vegetable Cultivation and Ornamental Gardening, FSBEI HE SPbSAU (06.01.08 Fruit Production, Viticulture; 06.01.09 Vegetable Production);

Persikova Tamara Fillipovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Science, EI «Belarusian State Agricultural Academy» (06.01.04 Agrochemistry)

Popov Vladimir Dmitrievich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher of IEEP – branch of FSBSI FSAC VIM (05.20.01 Technologies and Mechanical Means of Agriculture);

Rakutko Sergey Anatolyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Energy Efficient Electrotechnologies, IEEP – branch of FSBSI FSAC VIM (20.05.02 Electrotechnologies and electrical equipment in agriculture)

Rogozina Elena Vyacheslavovna, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher of the Department of Potato Genetic Resources, FSBSI VIR (06.01.04 Agrochemistry; 06.01.05 Selection and Seed Production of Agricultural Plants);

Ruzhyev Vyacheslav Anatolievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Technical Systems, Service and Energy, FSBEI HE SPbSAU (05.20.01 Technologies and Mechanical Means of Agriculture);

Saleeva Irina Pavlovna, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Poultry Meat Production Technology, FSC ARRTPI RAS (06.02.07 Breeding, Selection and Genetics of Farm Animals; 06.02.08 Feed Production, Farm Animals Feeding and Feed Technology)

Safronov Sergey Leonidovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Aquaculture and Fish Diseases, FSBEI HE SPbSUVU (06.02.10 Animal Sciences, Production of Animal Products);

Smelik Viktor Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technical Systems in Agribusiness, FSBEI HE SPbSAU (05.20.01 Technologies and Mechanical Means of Agriculture);

Sorokopudov Vladimir Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, FSBEI HE RSAU - MTAA (06.01.05 Selection and Seed Production of Agricultural Plants; 06.01.08 Fruit Production, Viticulture; 06.01.09 Vegetable Production);

Spiridonov Anatoly Mikhailovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Storage Technology and Processing of Agricultural Products, FSBEI HE SPbSAU (06.01.06 Grassland Research and Medicinal Essential Oil Crops);

Stanishevskaya Olga Igorevna, Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Genetics, Breeding and Conservation of Genetic Resources of Agricultural Poultry, All-Russian Research Institute of Plant Breeding, FSBSI «L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry» (06.02.07 Breeding, Selection and Genetics of Farm Animals);

Terletsky Valery Pavlovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Research Laboratory of Cell Biotechnology, SAEI HE Leningrad State University named after A.S. Pushkin (06.02.08 Feed Production, Farm Animals Feeding and Feed Technology);

Shilo Ivan Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Rector of the EI «Belarusian State Agrarian Technical University» (05.20.01 Technologies and means of agricultural mechanization)

Yudaev Igor Viktorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-Rector for Academic and Educational Work, FSBEI HE SPbSAU (05.20.02 Electrotechnology and Electrical Equipment in Agriculture);

Yakushev Victor Petrovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Modeling Adaptive Agricultural Technologies, FSBSI ARI (05.20.01 Technologies and Mechanical Means of Agriculture; 06.01.03 Agrophysics; 06.01.04 Agrochemistry).

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ: АГРОНОМИЯ

Никулин А.Б. Формирование укосных травостоев с козлятником восточным сорта Кривич в условиях Ленинградской области	9
Комаров А.А., Кирсанов А.Д., Малашин С.Н. Сравнительная характеристика различных вегетационных индексов при оценке состояния растительного покрова кормовых трав	18
Улимбашев А.М. Сравнительная оценка сортов редиса в весенне-летнем обороте	29
Адрицкая Н.А., Костко И.Г. Хозяйственно-биологическая и технологическая оценка сортов пастернака в условиях Северо-Западного региона	38
Шапиро Я.С., Атрощенко Г.П., Снежко И.А. Мониторинг развития антракноза крыжовника в условиях Ленинградской области	46
Чеботок Е.М. Хозяйственно-биологическая оценка интродуцированных сортов смородины черной и отборных форм селекции Свердловской ССС в условиях Среднего Урала	54
Ткач А.С., Голубев А.С., Свирина Н.В. Борьба со злаковыми сорными растениями в посадках картофеля	62
Хуаз С.Х., Кондрат С.В. Исследование влияния предпосевной комплексной и моноинокуляции различными биопрепаратами на высоту, продуктивность и содержание элементов питания в зерне яровой пшеницы	69
Петрова Н.Г., Долженко Т.В. Экотоксикологическая оценка фунгицидов для защиты пшеницы яровой в период вегетации	76
Воропаева Е.В., Ельшаева И.В. Влияние гидрогеля «Аквасин» и микробиологического препарата «Экстрасол» на рост и развитие декоративных растений в условиях оранжереи	84
Ефремова М.А., Лохматова А.А. Исследование взаимодействия цинка, кадмия и ртути при их накоплении пшеницей из дерново-подзолистой почвы	92

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ: ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Брагинец С.А., Алексеева А.Ю. Племенная ценность быков-производителей голштинской породы различного происхождения	101
Нестерова Ю.А., Гринчук М.А., Рыбалова Н.Б. Развитие животноводства в Калининградской области	110
Васильева Л.Т. Сравнительная оценка результатов выращивания ремонтного молодняка родительских форм кроссов Ну-line brown и Ну-line W-80	117
Попов И.И., Шошина Ю.В., Шабанова С.А. Использование в селекционной работе полиспермного осеменения яичных кур	127

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Гулин С.В., Пиркин А.Г. Решение задач энергосбережения в электротехнологических системах облучения растений	136
Смирнов А.Г., Павлов В.С., Спиридонова А.Н. Техническая жидкость улучшенного состава для удаления ржавчины	145

AGRICULTURAL SCIENCE: AGRONOMY

Nikulin A.B. Formation of mown grass stands with eastern goat's-rue of the krivich variety in the conditions of the leningrad region	9
Komarov A.A., Kirsanov A.D., Malashin S.N. Comparative characteristics of various vegetation indices (vi) when the vegetation cover state of forage grasses assessing	18
Ulimbashev A.M. Comparative evaluation of radish varieties in spring-summer turnover	29
Adritskaya N.A., Kostko I.G. Evaluation of some parsnip varieties in conditions of the North-West of the Russian Federation	38
Shapiro Y.S., Atroshchenko G.P., Snegko I.A. Monitoring the development of gooseberry anthracnosis in the Leningrad Region	46
Chebotok E.M. Economic and biological estimation of introduced varieties of black currant and selected forms of breeding Sverdlovsk BSH in the conditions of the Middle Urals	54
Tkach A.S., Golubev A.S., Svirina N.V. Control of monocotyledonous weeds in potato	62
Khuaz S.Kh., Kondrat S.V. Study of the effect of pre-sowing complex and mononucleate various biopreparations on the height and productivity of spring wheat	69
Petrova N.G., Dolzhenko T.V. Ecotoxicological assessment of fungicides for the protection of spring wheat during the growing season	76
Voropaeva E.V., Elshaeva I.V. The influence of Aquasin hydrogel and Extrasol microbiological preparation on the growth and development of ornamental plants in a greenhouse	84
Efremova M.A., Lokhmatova A.A. Study of zinc, cadmium and mercury interaction during their accumulation by wheat from soddy-podzolic soil	92

AGRICULTURAL SCIENCES: VETERINARY MEDICINE & ANIMAL SCIENCE

Braginets S.A., Alekseeva A.Y. Breeding value of holstein-bred bulls of various origins	101
Nesterova Y.A., Grinchuk M.A., Rybalova N.B. Animal husbandry development in Kaliningrad region	110
Vasilyeva L.T. Comparative evaluation of the results of growing repair young animals of parent forms of Hy-line brown and brown crosses Hy-line W-80	117
Popov I.I., Shoshina Y.V., Shabanova S.A. Use of polysperm insemination of egg hens in breeding work	127

ENGINEERING SCIENCE: PROCESSES AND MACHINES OF AGRO ENGINEERING SYSTEMS

Gulin S.V., Pirkin A.G. Solution of problems of energy saving in electrotechnological systems of irradiation of plants	136
Smirnov A.G., Pavlov V.S., Spiridonova A.N. Technical fluid with improved composition to remove rust	145

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ: АГРОНОМИЯ
AGRICULTURAL SCIENCE: AGRONOMY

Научная статья

УДК 633.37

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-9-17

**ФОРМИРОВАНИЕ УКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ
С КОЗЛЯТНИКОМ ВОСТОЧНЫМ СОРТА КРИВИЧ
В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Анатолий Борисович Никулин

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д.2, Пушкин,
Санкт-Петербург, 196601, Россия; anatolnikul@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-2987-8314>

Реферат. В настоящее время возделывание многолетних бобовых трав позволяет решить проблему кормового белка. В условиях Ленинградской области исследовано формирование укосных травостоев с таким долголетним бобовым видом, как козлятник восточный (*Galega orientalis Lam.*). Исследования проводились в 2017 – 2020 годах на опытном поле Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Объектом исследований был козлятник восточный сорта Кривич. Козлятник восточный был высеян с разными нормами в смеси с тимофеевкой луговой. Способ посева изучаемых травостоев – беспокровный, т.к. в первый год жизни козлятник восточный не выносит затенения. В период проведения исследований фенологические наблюдения и учеты проводились согласно общепринятым методикам. Включение тимофеевки луговой в травостои снизило участие несеяных видов и позволило получать хозяйственные урожаи с первого года пользования травостоями. Снижение нормы высева козлятника восточного не привело к уменьшению побегообразования. С возрастом травостоев количество побегов у козлятника восточного увеличивалось. На третий год пользования количество побегов козлятника восточного составляло до 122 шт./м². Снижение нормы высева козлятника восточного влияло на его долевое участие в травостоях. На четвертый год жизни участие козлятника восточного в изучаемых травостоях было высоким и составляло от 63,2% до 88,4% в первом укосе, от 76% до 95,6% – во втором укосе. Сбор сухой массы в сумме за два укоса в изучаемых травостоях составлял: до 9,9 т/га – в первый год пользования, до 11,9 т/га – во второй год пользования, до 12,5 т/га – на третий год пользования.

Ключевые слова: луговое кормопроизводство, козлятник восточный, побегообразование, ботанический состав, урожайность

Цитирование. Никулин А.Б. Формирование укосных травостоев с козлятником восточным сорта Кривич в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – №2 (63). – С. 9-17. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-9-17

**FORMATION OF MOWN GRASS STANDS WITH EASTERN GOAT'S-RUE OF THE
KRIVICH VARIETY IN THE CONDITIONS OF THE LENINGRAD REGION**

Anatoliy B. Nikulin

Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601,
Russia; anatolnikul@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-2987-8314>

Abstract. Currently, the cultivation of perennial legumes can solve the problem of feed protein. In the conditions of the Leningrad region, the formation of mowing grass stands with such a long-lived legume species as eastern goat's-rue (*Galega orientalis Lam.*) was studied. The research was conducted in 2017-2020 at the experimental field of the St. Petersburg State Agrarian University. The object of research was the eastern

goat's-rue of the Krivich variety. Eastern goat's-rue was sown with different standards in a mixture with meadow timothy. The method of sowing the studied grass stands is blank, since in the first year of life, the eastern goat's-rue does not tolerate shading. During the research period, phenological observations and records were carried out according to generally accepted methods. The inclusion of meadow timothy in the grass stands reduced the participation of non-sown species and allowed to obtain economic harvests from the first year of use of the grass stands. The decrease in the seeding rate of the eastern goatgrass did not lead to a decrease in shoot formation. With the age of the herbage, the number of shoots in the eastern goatee increased. In the third year of use, the number of shoots of eastern goat's-rue was up to 122 pcs./m². A decrease in the seeding rate of the eastern goat's-rue affected its share in the grass stands. In the fourth year of life, the participation of the eastern goat's-rue in the studied herbage was high and ranged from 63.2% to 88.4% in the first mowing, from 76% to 95.6% in the second mowing. The collection of dry mass in total for two mowing in the studied grass stands was up to 9.9 t / ha in the first year of use, up to 11.9 t/ha in the second year of use, up to 12.5 t / ha in the third year of use.

Keywords: meadow forage production, eastern goat's-rue, shoot formation, botanical composition, yield

Citation. Nikulin, A.B. (2021), "Formation of mown grass stands with eastern goat's-rue of the krivich variety in the conditions of the leningrad region", *Izvestya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no. 2, pp. 9-17. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-9-17

Научная статья

УДК 633.2; 528.8.:63

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-18-29

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КОРМОВЫХ ТРАВ

Андрей Алексеевич Комаров¹, Андрей Дмитриевич Кирсанов², Сергей Николаевич Малашин³

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Агрофизический научно-исследовательский институт», Гражданский пр., 14, Санкт-Петербург, 195420, Россия; Zelenydar@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1430-0509>

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Агрофизический научно-исследовательский институт», Гражданский пр., 14, Санкт-Петербург, 195420, Россия; andrej.kirsanov.2012@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-1007-7170>

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; malashin831@rambler.ru

Реферат. Для успешного управления производственным процессом заготовки кормов все шире используется оценка состояния больших массивов землепользования, осуществляемая с помощью дистанционного зондирования Земли. На основании анализа космических снимков представляется возможность своевременно выявлять оптимальные фазы роста и развития растений, в том числе и многолетних травостоев. Анализ состояния растительного покрова проводился с помощью сервиса Land Viewer, используя данные снимков со спутника Sentinel-2. Все исследования проводились в течение вегетационного сезона 2020 г. на поле площадью 40 га. Координаты полигона 60°4'22–60°3'60 северной широты и 32°17'0–32°17'5 восточной долготы. На основании сравнительной характеристики различных вегетационных индексов (ВИ): NDVI, SAVI, ARVI, EVI и NDWI выявлены наиболее информативные для оценки сроков уборки многолетних трав на кормовые цели. Анализ состояния растений во времени их развития выявил неоднородность показателей по полю для всех оцениваемых индексов. Так, максимальный вегетационный индекс NDVI 0,8-1,0 в июне покрывал 21,78% территории полигона, средний вегетационный индекс 0,6-0,8 – 39,74%, а минимальный 0,2-0,6 – 30,5%. На основании этих данных сделан вывод о целесообразности организации уборки трав не по всей территории полигона, а только по зонам активной вегетации растений (25,4 га), что обеспечило заготовку качественных кормов.

Установлено, что вегетационный индекс NDVI наиболее информативен (в данной климатической зоне) и больше других подходит для целей и задач оценки состояния растений, особенно в кормопроизводстве. Вместе с тем такие ВИ, как NDWI и ARVI, могут хорошо дополнять NDVI.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, вегетационные индексы, космоснимки, кормовые травы

Цитирование. Комаров А.А., Кирсанов А.Д., Малашин С.Н. Сравнительная характеристика различных вегетационных индексов при оценке состояния растительного покрова кормовых трав // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – №2 (63). – С. 18-29. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-18-29

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF VARIOUS VEGETATION INDICES (VI) WHEN THE VEGETATION COVER STATE OF FORAGE GRASSES ASSESSING

Andrey A. Komarov¹, Andrey D. Kirsanov², Sergey N. Malashin³

¹Federal State Budgetary Scientific Institution «Agrophysical Research Institute», Grazhdansky prospect, 14, Saint Petersburg, 195420, Russia; e-mail:Zelenydar@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1430-0509>

²Federal State Budgetary Scientific Institution «Agrophysical Research Institute», Grazhdansky prospect, 14, Saint Petersburg, 195420, Russia; andrej.kirsanov.2012@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-1007-7170>

³Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; malashin831@rambler.ru

Abstract. For the successful management of the production process of forage harvesting, the state assessment of large land-use areas, carried out by remote sensing of the Earth, is increasingly used. Based on the analysis of satellite images, it is possible to identify the optimal growth and development phases of plants, including perennial herb stands, in a timely manner. The analysis of vegetation cover state was carried out by the Land Viewer service, using data from images from the Sentinel-2 satellite. All studies were conducted during the 2020 growing season in a 40-hectare field. The coordinates of the polygon are 60°4 '22-60°3' 60 north latitude and 32°17 '0-32°17' 5 east longitude. Based on the comparative characteristics of various vegetation indices (VI): NDVI, SAVI, ARVI, EVI and NDWI the most informative for assessing of perennial grasses harvesting time for forage purposes were identified. The analysis of the state of plants in the time of their development revealed the heterogeneity of the indicators in the field for all the evaluated indices. Thus, the maximum vegetation index NDVI 0.8-1.0 in June covered 21.78% of the landfill area, the average vegetation index 0,6-0,8 – 39,74%, and the minimum 0,2-0,6 – 30,5%. Based on these data, it is concluded that it is advisable to organize grass harvesting not on the entire territory of the landfill, but only on the zones of active vegetation of plants (25.4 hectares), which provided the procurement of high-quality feed. It is established that the vegetation index NDVI is the most informative (in this climatic zone) and is more suitable for the purposes and tasks of plants state assessing, especially in forage production. However, VIs such as NDWI and ARVI can complement NDVI well.

Keywords: remote sensing of the Earth, vegetation indices, satellite images, forage grasses

Citation. Komarov A.A., Kirsanov A.D., Malashin S.N. (2021), "Comparative characteristics of various vegetation indices (vi) when the vegetation cover state of forage grasses assessing", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no. 2, pp. 18-29. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-18-29

Научная статья

УДК 635.152

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-29-38

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ РЕДИСА В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕМ ОБОРОТЕ

Азрет Музинович Улимбашев¹

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; ulimbashiev_a@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2882-1866>

Реферат. Перед овощеводством стоит важная задача – обеспечить население свежими, экологически безопасными овощами в широком ассортименте. Редис в числе многих других овощных культур способствует решению этой проблемы. Короткий вегетационный период, простота приемов выращивания, разнообразие сортов позволяют получать корнеплоды в самые различные сроки.

В последние годы в нашей стране возросло производство корнеплодных растений, которые обладают пищевой и лечебной ценностью, обусловленной их химическим составом и сочетанием разнообразных витаминов.

Реализация максимальной продуктивности культуры с минимальными затратами на производство может быть осуществлена оптимальными приемами выращивания, и одним из способов является подбор сортов.

Трудность возделывания сортов редиса определяется их биологическими особенностями и, прежде всего, реакцией растений на увеличение светового дня. Принимая во внимание, что Ленинградская область находится в резко-континентальном климате с коротким вегетационным периодом и длинным световым днем, эта проблема наиболее острая.

Ориентирование земледелия на биологизацию, появление новых сортов, особенности климатических условий требуют корректировки существующих общих приемов выращивания корнеплодных растений семейства Капустных.

Подбор сортов, слабо реагирующих на увеличение светового дня, основанный на изучении особенностей роста и развития культур в условиях Ленинградской области, является актуальным и позволяет получать высококачественную продукцию.

Ключевые слова: редис, сорта, продуктивность, качество

Цитирование. Улимбашев А.М. Сравнительная оценка сортов редиса в весенне - летнем обороте // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 29-38. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-29-38

COMPARATIVE EVALUATION OF RADISH VARIETIES IN SPRING-SUMMER TURNOVER

Azret M. Ulimbashiev¹

¹Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; ulimbashiev_a@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2882-1866>

Abstract. Vegetable growing faces an important task to provide the population with fresh, environmentally friendly vegetables in a wide range. Radish, among many other vegetable crops, helps to solve this problem. A short growing season, simplicity of growing techniques, varieties diversity- all this allows to get root crops at different time.

In recent years, the production of root crops, which have nutritional and medicinal value due to their chemical composition and the combination of various vitamins has increased in our country.

The implementation of the maximum productivity of the crop with minimum production costs can be carried out by optimal cultivation techniques such as the selection of varieties.

The difficulty of cultivating radish varieties is determined by their biological characteristics, and, above all, by the reaction of plants to an increase in daylight hours. Taking into account that the Leningrad region is located in the area of a sharply continental climate and a short growing season with long daylight hours, this problem is most acute.

The orientation of agriculture towards biologization, the emergence of new varieties, and the peculiarities of climatic conditions require adjusting the existing general methods of growing root crops of the Cabbage family.

The selection of varieties that are weakly responsive to an increase in daylight hours, based on the study of the characteristics of growth and development of crops in the conditions of the Leningrad region, are relevant and allow to get high-quality products.

Keywords: *radish, varieties, productivity, quality*

Citation. Ulimbashev, A.M. (2020), " Comparative evaluation of radish varieties in spring-summer turnover", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no 2, pp. 29-38. (In Russ.).
doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-29-38

Научная статья

УДК 635.144

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-38-45

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ПАСТЕРНАКА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА

Наталья Анатольевна Адрицкая¹, Инна Георгиевна Костко²

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д.2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; natali.adritska@mail.ru; <http://orcid.org/0000-00023-3252-2340>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д.2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; kostko55@mail.ru @mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-2656-9487>

Реферат. Пастернак – овощное растение семейства сельдерейных, является малораспространенной корнеплодной культурой и практически не встречается в хозяйствах Северо-Западного региона. Однако, начиная со средних веков и до XVIII века, он являлся основной овощной культурой и позднее уступил первенство картофелю и моркови. Пастернак обладает ценными хозяйственно-биологическими особенностями, универсальностью использования и высокой пищевой ценностью. Его употребляют в пищу в свежем виде, вареным, жареным, тушеным, а также используют для различных видов переработки. Сортимент пастернака ограничен. В 2017-2018 гг. была проведена хозяйственно-биологическая оценка 5 отечественных и зарубежных сортов пастернака: Круглый, Белый аист, Петрик, Кулинар, Хеллен в условиях Ленинградской области. Изучали особенности роста и формирования урожая с последующей товарной обработкой и выделением стандартной части урожая. Корнеплоды изучаемых сортов пастернака подвергали сушке и замораживанию с последующими биохимическими анализами. Биометрические наблюдения, учет урожая и переработку корнеплодов проводили по общепринятым методикам. Изучаемые сорта в опытах показали себя как среднеспелые с вегетационным периодом 127-130 дней. По биометрическим показателям выделились сорта Белый аист и Петрик, которые сформировали мощный ассимиляционный аппарат и крупные корнеплоды – 142-155 г и имели наиболее высокую урожайность, превосходившую контрольный сорт Круглый на 44-59%. Ценность биохимического состава корнеплодов пастернака у изучаемых сортов выражалась повышенным содержанием сухих веществ – 19,0-22,2%, сахаров – 8,5-9,9% и незначительным накоплением нитратов. По содержанию аскорбиновой кислоты пастернак превосходит морковь. Продукты переработки пастернака, изготовленные из всех изучаемых сортов (сушеные и замороженные корнеплоды), характеризовались хорошими органолептическими свойствами. Существенных преимуществ каких-либо сортов при использовании корнеплодов для переработки не проявилось.

Ключевые слова: пастернак, сорта, биометрические характеристики, пищевая ценность, урожайность, переработка

Цитирование. Адрицкая Н.А., Костко И.Г. Хозяйственно-биологическая и технологическая оценка сортов пастернака в условиях Северо-Западного региона// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 38-45. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-38-45

EVALUATION OF SOME PARSNIP VARIETIES IN CONDITIONS OF THE NORTH-WEST OF THE RUSSIAN FEDERATION

Natalya A. Adritskaya¹, Inna G. Kostko²

¹Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoyeshosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; natali.adritska@mail.ru; <http://orcid.org/0000-00023-3252-2340>

²Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoyeshosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; kostko55@mail.ru @mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-2656-9487>

Abstract. Parsnip, a vegetable plant of Apiaceae family is not a common commercial crop and practically is not cultivated at farms in the North-West of Russian Federation. However, from the Middle Ages until the 18th century it was the main vegetable crop and later gave way to potatoes and carrots. Parsnip is characterized by valuable economic and biological properties, versatility of use and many nutritional benefits. Parsnip can be eaten raw, cooked, boiled, fried and can also be processed. The assortment of parsnips is limited. Evaluation of 5 domestic and foreign varieties of parsnip (Krugliy, Bely Aist, Petrik, Kulinar, Hellen) in the conditions of Leningrad region was carried out. The article presents the results of studying some biological features and nutritive properties, crop productivity and commercial quality of parsnip varieties, processed (frozen and dried) parsnip sensory and biochemical characteristics. All studied varieties showed themselves as mid-season ones with a growing season of 127-130 days. According to biometric characteristics, the varieties Bely Aist and Petrik were the best as they formed a powerful assimilation apparatus, large roots (142-155 g) and had the highest yielding ability, exceeding the control variety Krugliy by 44-59%. Parsnip roots are characterized by a high level of dry matter (19,0-22,2%) and sugars (8,5-9,9%) and low nitrates accumulation level. In ascorbic acid content parsnips are significantly superior to carrots. When used for processing all studied varieties showed good sensory properties.

Keywords: parsnips, varieties, nutritive properties, biometric characteristics, yielding ability, processing

Citation. Adritskaya, N.A. and Kostko, I. G. (2021), "Evaluation of some parsnip varieties in conditions of the North-West of the Russian Federation", *Izvestya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no 2, pp. 38-45. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-38-45

Научная статья

УДК 634.725

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-46-53

МОНИТОРИНГ РАЗВИТИЯ АНТРАКНОЗА КРЫЖОВНИКА В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Яков Семенович Шапиро¹, Геннадий Парфенович Атрощенко², Ирина Анатольевна Снежко³

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; hai-ester@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-4930-0624>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; atoschenko-G.P@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-8501-6313>

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; stankys@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1929-7048>

Реферат. В статье представлены данные мониторинга развития антракноза крыжовника в условиях Ленинградской области. Исследования проведены в 2018-2019 гг. в учебно-опытном саду и на кафедре защиты и карантина растений Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Объектами исследований являлись 20 сортов крыжовника различного эколого-географического происхождения: Хиннонмайи Страйн (*Hinnonmati Strain*), Изабелла, Родник, Садко, Белорусский Сахарный, Сеянец Лефора, Ласковый, Командор, Северный Капитан, Розовый, Темно-зеленый Мельникова, Машека, Черносливовый, Балтийский, Русский, Краснославянский, Эридан, Английский Желтый, Челябинский слабошиповатый, Сливовый. Установлено, что наиболее вредоносным заболеванием на сортах крыжовника является антракноз, вызываемый паразитическим грибом *Pseudopeziza ribis* Kleb. (анаморфа *Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. et Desm.); на всех исследованных сортах распространённость болезни составила 100%. Наиболее устойчивыми к антракнозу на высоком инфекционном фоне оказались сорта: Хиннонмайи Страйн, Изабелла, Родник, Садко, Белорусский Сахарный, Сеянец Лефора, Ласковый, Командор, Северный Капитан, Розовый, Темно-зеленый Мельникова, Машека. Поражение крыжовника антракнозом ведет к деградации фотосинтетического аппарата растения, что служит проявлением вредоносности болезни на биохимическом уровне. Между уровнем полевой устойчивости сорта к антракнозу и интенсивностью споруляции патогена наблюдается тесная зависимость, которая может быть использована для экспресс-оценки селекционного материала крыжовника на устойчивость к антракнозу. Существенное снижение показателей споруляции патогена на высокоустойчивых сортах позволяет сделать вывод, что одним из механизмов резистентности крыжовника к антракнозу служит сопротивляемость растения-хозяина реализации биотического потенциала паразита, которая проявляется в ингибировании его споруляции.

Ключевые слова: мониторинг, крыжовник, антракноз, сорта, устойчивость

Цитирование. Шапиро Я.С., Атрощенко Г.П., Снежко И.А. Мониторинг развития антракноза крыжовника в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 46-53. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-46-53

MONITORING THE DEVELOPMENT OF GOAT ANTHRACNOSIS IN THE LENINGRAD REGION

Yakov S. Shapiro¹, Gennady P. Atroschenko², Irina A. Snegko³

¹ Saint- Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint- Petersburg, 196601, Russia; hai-ester@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-4930-0624>.

² Saint- Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint- Petersburg, 196601, Russia; atroschenko-G.P@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-8501-6313>.

³ Saint- Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint- Petersburg, 196601, Russia; stankys@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1929-7048>

Abstract. The article presents data on monitoring the development of gooseberry anthracnosis in the Leningrad Region. The research was carried out in 2018-2019. in the educational and experimental garden and at the Department of Plant Protection and Quarantine of St. Petersburg State Agrarian University. The research objects were 20 varieties of gooseberries of various ecological and geographical origin: Hinnonmati Strain, Isabella, Rodnik, Sadko, Belorussian Sugar, Seyanets Lefora, Affectionate, Commander, Northern Captain, Pink, Dark Green Melnikova, It has been found that the most harmful disease on gooseberry varieties is anthracnosis caused by the parasitic fungus *Pseudopeziza ribis* Kleb. (anamorph *Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. et Desm.); in all the studied varieties, the prevalence of the disease was 100%. The most resistant to anthracnosis against a high infectious background were varieties: Hinnonmaiti Strain, Isabella, Rodnik, Sadko, Belarusian Sugar, Seedling Lefora, Laskovy, Commander, Northern Captain, Pink, Dark Green Melnikova, Masheka. The involvement of gooseberries with anthracnosis leads to the degradation of the plant's photosynthetic apparatus, which serves as a manifestation of the malicious nature of the disease at the biochemical level. There is a close relationship between the level of field resistance of the variety to anthracnosis and the intensity of sporulation of the pathogen, which can be used to quickly evaluate the selection material of gooseberries for anthracnosis resistance. A significant decrease in the sporulation of the

pathogen on highly resistant varieties allows to conclude that one of the mechanisms of resistance of the gooseberry to anthracnosis is the resistance of the host plant to the realization of the biotic potential of the parasite, which manifests itself in the inhibition of its sporulation.

Keywords: monitoring, gooseberries, anthracnosis, varieties, stability

Citation. Shapiro, Y.S., Atroshchenko, G.P., Snegko, I.A. (2021), «Monitoring the development of gooseberry anthracnosis in the Leningrad Region», *Izvestia of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol.63, no 2, pp. 46-53. (In Russ.), doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-46-53

Научная статья

УДК 634.721:631.520

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-54-62

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ И ОТБОРНЫХ ФОРМ СЕЛЕКЦИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ССС В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Елена Михайловна Чеботок

Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, ул. Белинского, д. 112а, Екатеринбург, 620142, Россия;
sadvodnauka@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5942-6178>

Реферат. Исследование направлено на проведение хозяйственно-биологической оценки интродуцированных сортов смородины черной и отборных форм селекции Свердловской селекционной станции садоводства в условиях Среднего Урала. Исследование базируется на методах коллекционного сортоизучения в соответствии с общепринятыми методиками. По результатам наблюдений, по продуктивности выделились сортообразцы: 2-1-010-13, 7-52-00-03, Воевода, 2-2-010-13, 1-3-010-13, 1-4-010-13, 169-1 – 1,53-2,00 кг/куст (50,9 – 66,7 ц/га). По сочетанию хозяйственно-полезных признаков – продуктивность, крупноплодность, десертный вкус выделились сортообразцы: 1-4-010-13, 1-3-010-13, 2-2-010-13, 2-1-010-13. По итогам коллекционного изучения выделены 3 перспективных сеянца, урожайность которых достигала 3,5-4,5 кг/куст: 2-1-010-13 (Добрый Джинн × (Глобус + Добрый Джинн)) – куст среднерослый, раннего срока созревания, ягоды крупные до 3,0 г, десертного вкуса, устойчив к почковому клещу; 2-3-010-13 (Добрый Джинн × (Глобус + Добрый Джинн)) – куст слаборослый, раннего срока созревания, ягоды крупные – до 3,0 г, десертного вкуса, устойчив к почковому клещу; 1-4-010-13 (Валовая × Добрый Джинн) – куст среднерослый, раннего срока созревания, ягоды – до 2,5 г, десертного вкуса, устойчив к почковому клещу. За период коллекционного сортоизучения сортообразцов селекции Свердловской ССС в данном опыте были внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, сорта: Фортуна (2015 г.), Шаман (2018 г.), Удалец (2019 г.), Вымпел (2020 г.) по Волго-Вятскому региону и сорт Пилот (2021 г.) по Уральскому региону; в Государственное сортоиспытание передан сорт Доброхот (2019 г.).

Ключевые слова: сортообразцы, сортоизучение, хозяйственно-ценные признаки, фенология, скороплодность

Цитирование. Чеботок Е.М. Хозяйственно-биологическая оценка интродуцированных сортов и отборных форм селекции Свердловской ССС в условиях Среднего Урала // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 54-62. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-54-62

Финансирование. Исследования выполнены в рамках Государственного задания по направлению 150 Программы ФНИ государственных академий наук на 2021–2030 гг.

**ECONOMIC AND BIOLOGICAL ESTIMATION OF INTRODUCED VARIETIES
OF BLACK CURRANT AND SELECTED FORMS OF BREEDING SVERDLOVSK BSH
IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE URALS**

Elena M. Chebotok

Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Science,
Belinskogo Street, 112a, Ekaterinburg, 620142, Russia; sadovodnauka@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5942-6178>

Abstract. The research is aimed at carrying out an economic and biological assessment of the introduced varieties of black currant and selected breeding forms of Sverdlovsk Breeding Station of Horticulture (BSH) in the conditions of the Middle Urals. The research is based on methods of collection variety study in accordance with generally accepted methods. According to the results of observations, the following varieties were distinguished in terms of productivity: 2-1-010-13, 7-52-00-03, Voevoda, 2-2-010-13, 1-3-010-13, 1-4-010-13, 169-1 - 1.53-2.00 kg/bush (50.9- 66.7 c/ha). According to the combination of economically useful characteristics - productivity, large-fruited, dessert taste, the following varieties were distinguished: 1-4-010-13, 1-3-010-13, 2-2-010-13, 2-1-010-13. Based on the results of the collection study, 3 promising seedlings were identified, the yield of which reached 3.5-4.5 kg/bush: 2-1-010-13 (Dobry Dzhinn × (Globus + Dobry Dzhinn)) - a medium-sized bush, early ripening, large berries up to 3.0 g, dessert taste, resistant to kidney mites; 2-3-010-13 (Dobry Dzhinn × (Globus + Dobry Dzhinn)) - a weak bush, early ripening, large berries up to 3.0 g, dessert taste, resistant to kidney mites; 1-4-010-13 (Valovaya × Dobry Dzhinn) - medium-sized bush, early ripening, berries up to 2.5 g, dessert taste, resistant to kidney mites. During the period of collection variety study of the varieties of the Sverdlovsk BSH in this experiment, the following varieties were entered into the State Register for Selection Achievements Admitted for Usage: Fortuna (2015), Shaman (2018), Udalets (2019), Vympel (2020 d) in the Volga-Vyatka region and the Pilot variety (2021) in the Ural region; the variety Dobrokhhot (2019) was transferred to the State variety testing.

Keywords: *variety samples, variety study, economically valuable traits, phenology, early fruiting*

Citation. Chebotok, E.M. (2021), "Economic and biological estimation of introduced varieties of black currant and selected forms of breeding Sverdlovsk BSH in the conditions of the Middle Urals", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no. 2, pp. 54-62. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-54-62

Financial support. The research was carried out within the framework of the State Task in the direction 150 of the Program FSR of the State Academies of Sciences for 2021-2030.

Научная статья

УДК 632.954: 633.491

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-62-68

**БОРЬБА СО ЗЛАКОВЫМИ СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В ПОСАДКАХ
КАРТОФЕЛЯ**

Андрей Сергеевич Ткач¹, Артем Сергеевич Голубев², Наталья Валентиновна Свирина³

¹Инновационный центр защиты растений, ул. Пушкинская, 20, Пушкин, Санкт-Петербург, 196608, Россия; andrew_tka4@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7235-1596>

²Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, шоссе Подбельского, д. 3, Пушкин, Санкт-Петербург, 196608, Россия; golubev100@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0303-7442>

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; n.svirina@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3693-5823>

Реферат. На опытных полях в Калужской, Астраханской и Тамбовской областях было проведено исследование по изучению эффективности действия комбинированного гербицида Клегал, МКЭ (130 г/л клетодима + 80 г/л галоксифоп-Р-метила) на злаковые сорные растения в посадках картофеля. Опыты были заложены в четырехкратной повторности на мелких делянках площадью 25 м². Обработки проводили с помощью ручных опрыскивателей. Учеты сорных растений проводили на каждой делянке опыта количественным методом через 30, 45 дней после внесения гербицида и перед уборкой урожая. Биологическую эффективность рассчитывали по отношению к необработанному гербицидами контролю и выражали в процентах (%). Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что использование изучаемого препарата имеет высокую эффективность в борьбе со злаковыми сорными растениями. По действию на однолетние злаковые сорняки (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult.) эффективность 0,4 и 0,8 л/га гербицида Клегал, МКЭ достигала 72,7-100%. В норме применения 0,8 л/га изучаемый препарат снижал количество многолетних злаковых сорняков (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) столь же сильно: на 75,0-91,7%. Использование изучаемого гербицида не оказало отрицательного действия на растения картофеля сортов Фаворит, Ривьера, Ред Скарлетт, Импала и Невский. Во всех вариантах с внесением гербицида Клегал, МКЭ были зафиксированы прибавки урожая культуры. Максимальные их значения были отмечены в Астраханской области: 5,2 т/га (2019 г.) и 6,3 т/га (2020 г.).

Ключевые слова: сорные растения, гербицид, картофель, клетодим, галоксифоп-Р-метил

Цитирование. Ткач А.С., Голубев А.С., Свирина Н.В. Борьба со злаковыми сорными растениями в посадках картофеля // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 62-68. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-62-68

Благодарности. Авторы выражают благодарность всем, кто принимал участие в проведении полевых исследований с гербицидом Клегал, МКЭ: Ш.Б. Байрамбекову, Л.Н. Ульяненко, О.Ю. Новичкову и другим.

CONTROL OF MONOCOTYLEDONOUS WEEDS IN POTATO

Andrei S. Tkach¹, Artem S. Golubev², Natalia V. Svirina³

¹Innovation center for plant protection, Pushkinskaia st., 20, Pushkin, Saint-Petersburg, 196608, Russia; andrew_tka4@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7235-1596>

²All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo shosse, 3, Pushkin, Saint-Petersburg, 196608, Russia; golubev100@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0303-7442>

³Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, 196601, Russia; n.svirina@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3693-5823>

Abstract. On the experimental fields of Kaluga, Astrakhan and Tambov regions, a study was carried out of the combined herbicide Klegal (130 g/L of clethodim + 80 g/L of haloxyfop-P-methyl) on the effect on monocotyledonous weeds in potato. The experiments were carried out in four replications on small plots (25 m²). Treatments were using hand sprayers. Weed counts were on each plot by the quantitative method in 30, 45 days after treatments and before harvesting. The results obtained allow us to conclude that the use of the studied herbicide has shown high efficiency in the control of monocotyledonous weeds. By action on annual monocotyledonous weeds (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult.), the efficiency of 0,4 and 0,8 l/ha of the herbicide Klegal reached 72,7-100%. At a dose of 0,8 l/ha of the studied herbicide, the decrease in the number of perennial monocotyledonous weeds (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) was just as high and amounted to 75,0-91,7%. The use of herbicide did not have negative effect on potato Favorit, Riviera, Red Scarlett, Impala and Nevsky varieties. In all variants with the application of the herbicide Klegal increases in the crop yield were recorded. Their maximum values were noted in Astrakhan region: 5.2 t / ha (2019) and 6.3 t / ha (2020).

Keywords: weeds, herbicide, potato, clethodim, haloxyfop-P-methyl

Citation. Tkach A.S., Golubev A.S. and Svirina N.V. (2021), "Control of monocotyledonous weeds in potato", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no. 2, pp. 62-68. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-62-68

Acknowledgments. The authors express their gratitude to everyone who took part in the field research with the herbicide Klegal: Sh.B. Bayrambekov, L.N. Nikolaenko, O.Yu. Novichkov and others.

Научная статья
УДК 631.559.2:631.82
doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-69-75

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ КОМПЛЕКСНОЙ И МОНОИНОКУЛЯЦИИ БИОПРЕПАРАТАМИ НА ВЫСОТУ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ЗЕРНЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Светлана Хазретовна Хуаз¹, Софья Владимировна Кондрат²

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; huazsveta@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3112-9133>

²Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, наб. р. Мойки, д.48, Санкт-Петербург, 191186, Россия; archea@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9628-7338>

Реферат. В статье приведены результаты вегетационных исследований по влиянию моноинокуляции различными бактериальными препаратами и микоризой, а также результаты комплексной инокуляции микоризного гриба (*Glomus intraradices* штамм 8), в сочетании с различными бактериальными препаратами: Флавобактерин (*Flavobacterium sp.*, штамм 30), Мизорин (*Arthrobacter mysorens*, штамм 7), КЛ-14 (*Pseudomonas sp.*) и 2П-5 (*Pseudomonas sp.*) на высоту, продуктивность растений и качество зерна яровой пшеницы сорта Ленинградская 6. Моноинокуляция способствовала увеличению высоты, сухой массы и зерновой продуктивности растений яровой пшеницы. При внесении одного биопрепарата отмечено повышение содержания общего азота в зерне на 15-43% (ризобактерии), на 10% (микориза). Инокуляция на основе арбускулярной микоризы стимулировала увеличение содержания фосфора в зерне на 21%, а бакпрепаратом КЛ-14 – на 12% относительно контроля.

Комплексная инокуляция, представленная совместной инокуляцией микоризного гриба с различными ризосферными бактериальными препаратами, отразилась на результатах неоднозначно. В варианте микоризы с бактериальным препаратом Флавобактерин отмечено увеличение зерновой продуктивности растений на 19%. В остальных вариантах существенных изменений в продуктивности зерна и по другим исследуемым параметрам отмечено не было. Применение биопрепаратов Флавобактерин и Мизорин в комплексе с арбускулярной микоризой увеличивали содержание азота в зерне на 11-15% и калия на 13-16% относительно моноинокуляции микоризой – 10% (азот) и 6% (калий). Совместное применение ассоциативных ризобактерий и арбускулярной микоризы не способствовало увеличению содержания фосфора относительно контроля с микоризой.

Ключевые слова: биопрепараты, моноинокуляция, комплексная инокуляция, арбускулярная микориза, бактериальные препараты

Цитирование. Хуаз С.Х., Кондрат С.В. Исследование влияния предпосевной комплексной и моноинокуляции различными биопрепаратами на высоту, продуктивность и содержание элементов питания в зерне яровой пшеницы// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 69-75. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-69-75

STUDY OF THE EFFECT OF PRE-SOWING COMPLEX AND MONONUCLEATE VARIOUS BIOPREPARATIONS ON THE HEIGHT, PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF SPRING WHEAT

Svetlana Kh. Khuaz¹, Sofya V. Kondrat²

¹Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; huazsveta@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3112-9133>

²The Herzen State Pedagogical University of Russia, Moika river emb, 48, Saint Petersburg, 191186, Russia; archea@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9628-7338>

Abstract. The article presents the results of vegetation studies on the effect of mononucleate different bacterial drugs and mycorrhizae, as well as the results of the combined inoculation of mycorrhizal fungus (*Glomus intraradices* strain 8), in combination with various bacterial preparations: Flavobacterium, Mizorin, and KL-14-and 2P-5 height and productivity of plants of spring wheat varieties Leningrad 6. Monoinoculation promoted an increase in height, dry weight, and grain productivity of spring wheat plants. With the introduction of one biological product, an increase in the total nitrogen content in the grain was noted by 15-43% (rhizobactinia), by 10% (mycorrhiza). Inoculation based on arbuscular mycorrhiza stimulated an increase in the phosphorus content in grain by 21%, and with bacterial preparation KL-14 by 12% relative to the control. The complex inoculation represented by the joint inoculation of mycorrhizal fungus with various rhizosphere bacterial preparations had an ambiguous effect on the results. In the embodiment of rhizobia with a bacterial Flavobacterium a substantial increase in grain productivity, which amounted to 19%, the rest of the options significant changes in productivity of grain and other. The use of biopreparations Flavobacterin and Mizorin in combination with arbuscular mycorrhiza increased the nitrogen content in the grain by 11-15% and potassium by 13-16% relative to mycorrhiza monoinoculation – 10% (nitrogen) and 6% (potassium). The combined use of associative rhizobacteria and arbuscular mycorrhiza did not contribute to an increase in the phosphorus content relative to the control with mycorrhiza.

Keywords: *biopreparations, monoinoculation, complex inoculation, arbuscular mycorrhiza, bacterial preparations.*

Citation. Khuaz S.Kh., Kondrat S.V. (2021), "Study of the effect of pre-sowing complex and mononucleate various biopreparations on the height and productivity of spring wheat", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no 2, pp. 69-75. (In Russia). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-69-75

Научная статья

УДК 631.95:631.85

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-76-84

ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФУНГИЦИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ

Наталья Геннадьевна Петрова¹, Татьяна Васильевна Долженко^{2,3}

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», шоссе Подбельского, д. 3, Пушкин, Санкт-Петербург, 196608, Россия; e-mail: sacura0@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5956-8931>

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Петербургское шоссе, д.2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; dolzhenkotv@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4139-2664>

³ООО «Инновационный центр защиты растений», ул. Пушкинская, д. 20, Пушкин, Санкт-Петербург, 196607, Россия

Реферат. Применение химических средств защиты растений является одним из важнейших приёмов для повышения эффективности производства пшеницы яровой в интенсивных технологиях. Применение пестицидов приводит к снижению потерь урожая от воздействия на культуру многих вредных организмов. Среди них очень часто ежегодно встречаются такие болезни пшеницы, как мучнистая роса, бурая ржавчина и пятнистости листьев. В связи с необходимостью защиты этой культуры от таких возбудителей болезней важную роль приобретает использование эффективных фунгицидов с благоприятными экотоксикологическими показателями. В статье представлена подробная методика проведения и результаты экотоксикологической оценки фунгицидов для защиты пшеницы яровой в период вегетации: Фоликур, КЭ; Титул 390, ККР; Альто Супер, КЭ; Амистар Трио, КЭ; Оптим, КЭ; Эвито Т, КС; Альто Турбо, КЭ; Терапевт Про, КС; Триада, ККР; Капелла, МЭ и Солигор, КЭ. Оценку проводили по трём основным показателям: токсической и экологической нагрузке и коэффициенту опасности для пчёл, рассчитываемым по специальным формулам, исходя из норм применения препаратов и констант соответствующих действующих веществ. После проведения расчётов приведён рейтинг препаратов по трём вышеобозначенным критериям. Препарат Оптим, КЭ по всем показателям обладал наилучшими экотоксикологическими параметрами. Терапевт Про, КС; Эвито Т, КС; Триада, ККР и Титул 390, ККР обладали хорошими экотоксикологическими характеристиками по двум из трёх выбранных нами показателей. Альто Супер, КЭ; Фоликур, КЭ и Солигор, КЭ только по одному из трёх параметров входили в пятёрку наиболее предпочтительных в экологическом плане фунгицидов.

Ключевые слова: фунгициды, токсическая нагрузка, экологическая нагрузка, коэффициент опасности для пчёл, классы опасности

Цитирование. Петрова Н.Г., Долженко Т.В. Экотоксикологическая оценка фунгицидов для защиты пшеницы яровой в период вегетации // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 76-84. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-76-84

ECOTOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF FUNGICIDES FOR THE PROTECTION OF SPRING WHEAT DURING THE GROWING SEASON

Natal'ya G. Petrova¹, Tat'yana V. Dolzhenko^{2,3}

¹Federal State Budget Scientific Institution "All-Russian Institute of Plant Protection" (FSBSI VIZR.), shosse Podbelskogo, 3, Pushkin, Saint Petersburg, 196608, Russia; e-mail: sacura0@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5956-8931>

²Federal state budgetary educational institution of higher education "Saint Petersburg state agrarian University", Peterburgskoe shosse, 2, Pushkin, Saint Petersburg, 196001, Russian Federation; dolzhenkotv@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4139-2664>

³LLC Innovative Center for Plant Protection, Pushkinskaya, 20, Pushkin, Saint Petersburg, 196607, Russia

Abstract. The use of chemical plant protection products is one of the most important techniques for improving the efficiency of spring wheat production in intensive technologies. The use of pesticides leads to a reduction in crop losses from exposure to the culture of many harmful organisms. Among them, wheat diseases such as powdery mildew, brown rust, and leaf spots are very common every year. Due to the need to protect this crop from such pathogens, the use of effective fungicides with favorable ecotoxicological indicators is becoming important. This article presents a detailed methodology and results of ecotoxicological assessment of fungicides for the protection of spring wheat during the growing season: Follicur, CE; Titul 390, CCR; Alto Super, CE; Amistar Trio, CE; Optimo, CE; Evito T, CS; Alto Turbo, CE; Therapist Pro, CS; Triada, CCR; Capella, OE and Soligor, CE. The assessment was carried out according to three main indicators: toxic and environmental load and the hazard coefficient for bees, calculated using special formulas based on the standards for the use of preparation and constants of the corresponding active substances. After making calculations, we provide a separate summary table with the rating of fungicides according to the three above-mentioned criteria, starting with the safer ones. The fungicide Optimo, CE by all indicators had the best ecotoxicological parameters. The Therapist Pro, CS; Evito T, CS; Triada, CCR and Titul 390, KCR had good ecotoxicological characteristics for two of the three indicators we selected. Alto Super, CE; Follicur, CE, and Soligor, CE were among the top five most preferred fungicides in terms of ecology in only one of the three parameters.

Keywords: fungicides, toxic load, environmental load, hazard coefficient for bees, hazard classes

Citation. Petrova, N. G. and Dolzhenko, T.V. (2021) “Ecotoxicological assessment of fungicides for the protection of spring wheat during the growing season”, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 62, no. 2, pp. 76-84. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-76-84

Научная статья

УДК 631.95:631.85

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-84-91

ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕЛЯ «АКВАСИН» И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ЭКСТРАСОЛ» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕИ

Елена Владимировна Воропаева¹, Ирина Владимировна Ельшаева²

¹Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, Петербургское шоссе, д.10, Пушкин, Санкт-Петербург, 196605, Россия; lena.voropaeva.1973@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-4989-5218>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д.2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; elshaevaiv@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3900-3044>

Реферат. В опытах с декоративными культурами: пилея Кадье (*Pilea cadierei*) и традесканция полосатая (*Tradescantia zebrina*) изучалось влияние различных доз гидрогеля «Аквасин» и микробиологического препарата «Экстрасол» на рост и развитие растений в условиях оранжереи. Для решения задач исследования было заложено два вегетационных опыта. В первом опыте был использован гидрогель «Аквасин», который представляет собой гранулы сшитого сополимера калиевой и аммонийной солей акриловой кислоты. Во втором опыте изучалось влияние на растения микробиологического препарата «Экстрасол», зарегистрированного в качестве биологического пестицида. Микробиологический препарат «Экстрасол» применяется в сельском хозяйстве для стимуляции роста и защиты растений. Так же была проведена оценка совместного применения гидрогеля и микробиологического препарата на рост и развитие декоративных растений. Показано, что внесение гидрогеля способствует увеличению влагоемкости почвы. Максимальное влияние на рост и развитие растений *Pilea cadierei* оказала доза внесения гидрогеля 5 г/кг. За время проведения опыта в данном варианте наблюдалось максимальное увеличение биометрических показателей растений. В опыте с *Tradescantia zebrina* максимальное увеличение показателей наблюдалось в варианте с дозой гидрогеля 4 г/кг. В этом варианте отмечено максимальное количество побегов и листьев у растений. Положительный эффект от применения «Экстрасола» наблюдался в варианте с совместным внесением препаратов. Выявлена доза гидрогеля и микробиологического препарата, положительно влияющая на рост и развитие декоративных растений в условиях оранжереи. В варианте с дозой внесения гидрогеля 4 г/кг и применением препарата «Экстрасол» выявлен прирост биометрических показателей растений по отношению к контролю. Также в данном варианте наблюдалось более раннее наступление фазы цветения, что может быть очень значимо для декоративных цветущих растений, используемых в озеленении интерьеров.

Ключевые слова: гидрогель, микробиологический препарат, декоративные растения

Цитирование. Воропаева Е.В., Ельшаева И.В. Влияние гидрогеля «Аквасин» и микробиологического препарата «Экстрасол» на рост и развитие декоративных растений в условиях оранжереи // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 84-91. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-84-91

THE INFLUENCE OF AQUASIN HYDROGEL AND EXTRASOL MICROBIOLOGICAL PREPARATION ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF ORNAMENTAL PLANTS IN A GREENHOUSE

Elena V. Voropaeva¹, Irina V. Elshaeva²

¹Leningrad State University. A. S. Pushkin, Peterburgskoye shosse, 10, Pushkin, Saint-Petersburg, 196605, Russia; lena.voropaeva.1973@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-4989-5218>

²Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; elshaevaiv@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3900-3044>

Abstract. In experiments with ornamental crops: *Pilea cadierei* (*Pilea cadierei*) and *Tradescantia striata* (*Tradescantia zebrina*), the effect of different doses of the hydrogel "Aquasin" and the microbiological preparation "Extrasol" on the growth and development of plants in a greenhouse was studied. To solve the problems of the study, two vegetation experiments were laid down. In the first experiment, Aquasin hydrogel was used, which is granules of a cross-linked copolymer of potassium and ammonium salts of acrylic acid. In the second experiment, the effect of the microbiological preparation "Extrasol", registered as a biological pesticide, on plants was studied. The microbiological preparation "Extrasol" is used in agriculture to stimulate the growth and protection of plants. The combined use of a hydrogel and a microbiological preparation on the growth and development of ornamental plants was also evaluated. It is shown that the introduction of hydrogel contributes to an increase in the moisture capacity of the soil. The maximum effect on the growth and development of *Pilea cadierei* plants was the dose of hydrogel application of 5 g/kg. During the experiment, the maximum increase in the biometric parameters of plants was observed in this variant. In the experiment with *Tradescantia zebrina*, the maximum increase in indicators was observed in the variant with a hydrogel dose of 4g/kg. In this variant, the maximum number of shoots and leaves in plants is noted. The positive effect of the use of "Extrasol" was observed in the variant with the joint introduction of drugs. A dose of hydrogel and a microbiological preparation that positively affects the growth and development of ornamental plants in a greenhouse was identified. In the variant with a dose of hydrogel application of 4 g / kg and the use of the drug "Extrasol", an increase in the biometric parameters of plants in relation to the control was revealed. Also, in this variant, an earlier onset of the flowering phase was observed, which can be very significant for decorative flowering plants used in landscaping interiors.

Keywords: hydrogel, microbiological preparation, decorative plants

Citation. Voropaeva, E.V. and Elshaeva, I.V. (2021), "The influence of Aquasin hydrogel and Extrasol microbiological preparation on the growth and development of ornamental plants in a greenhouse", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol 63, no 2, pp. 84-91. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-84-91

Научная статья

УДК 631.416.8

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-92-100

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦИНКА, КАДМИЯ И РТУТИ ПРИ ИХ НАКОПЛЕНИИ ПШЕНИЦЕЙ ИЗ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ

Марина Анатольевна Ефремова¹, Анастасия Андреевна Лохматова²

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; marina_efremova@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1428-2750>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; anastasiia.lokhmatova@gmail.com; <http://orcid.org/0000-0002-0807-4181>

Реферат. В литературе имеются сведения о конкурентном характере взаимодействия Zn и Cd в системе почва-растение. Влияние Zn и Cd на накопление ртути в пищевой цепи мало изучено. Цель

исследований – изучить взаимодействие Zn, Cd, Hg при их накоплении яровой пшеницей из дерново-подзолистой почвы, в разной степени загрязненной цинком. В контролируемых условиях вегетационного опыта выращивалась яровая пшеница сорта Злата на дерново-подзолистой среднесуглинистой остаточно-карбонатной почве, равномерно загрязненной кадмием (3,4 ОДК) и ртутью (0,5 ПДК). Биомасса пшеницы существенно снижалась при увеличении уровня загрязнения почвы цинком от 0,4 до 1,0 ОДК. Причиной снижения биомассы пшеницы, по-видимому, явилось одновременное загрязнение почвы тремя тяжелыми металлами: Zn, Cd и Hg. При возрастании содержания цинка в почве концентрация Zn и Hg в соломе пшеницы существенно увеличивалась, концентрация Cd в соломе снижалась. Коэффициенты накопления Zn, микроэлемента питания растений, в зерне пшеницы были в 2,3 раза выше, чем в соломе. Накопление токсичных металлов Cd и Hg в зерне было в 6,6 и 13,9 раза ниже, чем в соломе. Коэффициенты накопления Hg в корнях пшеницы были в среднем в 74 раза больше, чем в зерне, и в 5 раз больше, чем в соломе. При увеличении содержания Zn в почве коэффициенты накопления Cd в соломе пшеницы достоверно снижались, отмечена тенденция снижения коэффициентов накопления Cd в зерне пшеницы. При накоплении Zn и Hg в компартментах «почва–корень», «корень–солома пшеницы», «солома–зерно пшеницы» тип взаимодействия элементов изменялся, что может быть проявлением как генетических особенностей растений, так и неполной тождественности химических связей, формируемых металлами в почве.

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, пшеница, цинк, кадмий, ртуть, коэффициент накопления

Цитирование. Ефремова М.А., Лохматова А.А. Исследование взаимодействия цинка, кадмия и ртути при их накоплении пшеницей из дерново-подзолистой почвы // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 92-100. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-92-100

STUDY OF ZINC, CADMIUM AND MERCURY INTERACTION DURING THEIR ACCUMULATION BY WHEAT FROM SODDY-PODZOLIC SOIL

Marina A. Efremova¹, Anastasiia A. Lokhmatova²

¹Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; marina_efremova@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1428-2750>

¹Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; anastasiia.lokhmatova@gmail.com; <http://orcid.org/0000-0002-0807-4181>

Abstract. In the literature, there is information about the competitive interaction of Zn and Cd in the soil-plant system. The effect of Zn and Cd on mercury accumulation in the food chain is poorly understood. The aim of the research is to study the interaction of Zn, Cd, and Hg under their uptake by spring wheat from sod-podzolic soil. The sod-podzolic medium-loamy residual-carbonate soil was contaminated with zinc in different concentrations and uniformly contaminated with cadmium and mercury. The wheat of the Zlata variety was grown in the vegetation experiment. The biomass of wheat significantly decreased with increasing in the level of soil contamination with zinc. The reason for the decrease in wheat biomass seems to be the simultaneous contamination of the soil with three heavy metals, Zn, Cd, and Hg. The concentration of Zn and Hg in wheat straw increased significantly, and the concentration of Cd in straw decreased when the zinc content in the soil became more. The coefficients of accumulation of Zn, an element of plant nutrition, in wheat grain were 2.3 times higher than in straw. The accumulation of toxic metals Cd and Hg in grain was 6.6 and 13.9 times lower than in straw. The coefficients of Hg accumulation in the wheat roots were on average 74 times greater than in the grain and 5 times greater than in straw. With an increase in the Zn content in the soil, the Cd accumulation coefficients in the wheat straw significantly decreased, and there was a tendency to decrease the Cd accumulation coefficients in the wheat grain. With the accumulation of Zn and Hg in the "soil–root", "root–wheat straw", and "straw–wheat grain" compartments, the type of interaction of these elements changed. It may be a manifestation of both the genetic characteristics of plants and the incomplete identity of the chemical bonds formed by these metals in the soil.

Keywords: sod-podzolic soil, wheat, zinc, cadmium, mercury, accumulation coefficient

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ:
ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ
AGRICULTURAL SCIENCES: VETERINARY MEDICINE
AND ANIMAL SCIENCE**

Научная статья

УДК 636.082.2

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-101-109

**ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ
ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Светлана Александровна Брагинец¹, Анна Юрьевна Алексеева²

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; genetikaspbgau@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1544-0853>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; genetikaspbgau@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-3683-4325>

Реферат. В статье рассматриваются результаты использования быков-производителей голштинской породы различного происхождения в ведущих племенных заводах Ленинградской области: СПК ПЗ «Детскосельский», АО ПЗ «Ленинский путь», ЗАО ПЗ «Приневское», АО ПЗ «Расцвет». Проанализирована молочная продуктивность коров-дочерей быков-производителей, рожденных в США, Канаде, Нидерландах, Ленинградской области. Рассчитаны селекционно-генетические параметры основных показателей молочной продуктивности голштинской популяции исследуемых племенных заводов.

В анализируемых стадах в основном использовались быки-производители американской селекции. Установлено, что самым высоким удоем отличались дочери быков американской селекции – 9562 кг в среднем по всем исследуемым хозяйствам. Второе место принадлежит потомкам голландских быков – 9372 кг молока. Дочери канадских производителей уступают по надою – 9313 кг, но превосходят всех остальных по жирности молока – 3,91%. Коровы, полученные от быков отечественной селекции, показали самый низкий надою – в среднем 9065 кг молока, МДЖ – 3,86%, МДБ – 3,18%.

Коэффициент изменчивости удоя в анализируемых стадах находится в диапазоне от 12,4% до 15,6%. Коэффициент изменчивости содержания жира и белка значительно ниже (от 3,8% до 7,2%). Коэффициент корреляции удой-МДЖ находится в диапазоне от -0,339 до -0,0239; удой-МДБ – от -0,320 до -0,096. Корреляция между содержанием жира и белка в молоке положительна (+0,119; +0,488). Коэффициент наследуемости удоя составляет от 0,13 до 0,28; содержания жира и белка в молоке – соответственно 0,16-0,31 и 0,21-0,34.

На основании проведенных исследований сделан вывод о том, что голштинские быки-производители, используемые в племенных заводах Ленинградской области, имеют высокую племенную ценность и обладают хорошей передающей способностью признаков молочной продуктивности.

Ключевые слова: *молочное скотоводство, быки-производители, молочная продуктивность*

Цитирование. Брагинец С.А., Алексеева А.Ю. Племенная ценность быков-производителей голштинской породы различного происхождения // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (63). – С. 101-109. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-101-109

BREEDING VALUE OF HOLSTEIN-BRED BULLS OF VARIOUS ORIGINS

Svetlana A. Braginetz¹, Anna Yu. Alekseeva²

¹Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; genetikaspbgau@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1544-0853>

¹Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; genetikaspbgau@mail.ru; [http:// orcid.org/0000-0003-3683-4325](http://orcid.org/0000-0003-3683-4325)

Abstract. the article considers the results of the use of Holstein bulls of various origins in the leading breeding plants of the Leningrad region-SPK PZ "Detskoselsky", JSC PZ " Leninsky Put", JSC PZ " Prinevskoe", JSC PZ "Rastsvet". The dairy productivity of cows-daughters of bulls-producers born in the USA, Canada, the Netherlands, and the Leningrad region is analyzed. The selection and genetic parameters of the Holstein population of the studied breeding plants were calculated.

In the analyzed herds, mainly American-bred bulls were used. It was found that the highest milk yield was distinguished by the daughters of American – bred bulls-9562 kg on average for all the studied farms. The second place belongs to the descendants of Dutch bulls – 9372 kg of milk. The daughters of Canadian producers are inferior in milk yield – 9313 kg, but surpass all others in fat content of milk-3.91%. Cows obtained from domestic breeding bulls showed the lowest milk yield-on average, 9065 kg of milk, milk fat 3.86%, milk protein 3.18%.

The coefficient of milk yield variability in the analyzed herds ranges from 12.4% to 15.6%. The coefficient of variability of the fat and protein content is significantly lower (from 3.8% to 7.2%). The correlation coefficient of milk yield-milk fat is in the range from -0.339 to -0.0239; milk yield-milk protein is from -0.320 to -0.096. The correlation between the fat and protein content in milk is positive (+0.119; +0.488). The milk yield heritability coefficient ranges from 0.13 to 0.28; the fat and protein content in milk is 0.16-0.31 and 0.21-0.34, respectively.

Based on the conducted research, it is concluded that the Holstein bulls used in breeding plants of the Leningrad region have a high breeding value for milk productivity and have a good transmitting ability.

Keywords: dairy cattle breeding, bulls-producers, dairy productivity

Citation. Braginets, S.A., Alekseeva, A.Y. (2021), «Breeding value of holstein-bred bulls of various origins», *Izvestya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no.2, pp. 101-109. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-101-109

Научная статья

УДК 631.1

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-110-117

РАЗВИТИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Юлия Александровна Нестерова¹, Мария Алексеевна Гринчук², Наталья Борисовна Рыбалова³

¹Калининградский государственный технический университет, Советский проспект, д. 1, г. Калининград, 236022, Россия; kaf-zoo@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9457-4958>;

²Калининградский государственный технический университет, Советский проспект, д. 1, г. Калининград, 236022, Россия; kaf-zoo@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-0899-6247>

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; wba2009@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5545-6898>

Реферат. Актуальность работы заключается в необходимости обеспечения Калининградской области собственной животноводческой продукцией. Цель исследований – провести анализ статистических данных для оценки уровня реализации государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы». Исследования проводились на основе данных территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области (Калининградстат). Объект исследований – животноводство Калининградской области. Результаты исследований показали, что численность поголовья крупного рогатого скота в области растет и к концу 2019 г. составила 154,2 тыс. голов. Производство молока к началу 2020 г. по сравнению с 2013 годом увеличилось на 34,8 тыс. т, или почти на 23,3%. Надой молока на одну корову в сельскохозяйственных

организациях Калининградской области выше, чем в среднем по России. Рост поголовья свиней стабильно продолжался до 2018 г., затем численность животных резко сократилась в результате эпидемии африканской чумы свиней и мероприятий, проводимых по ее ликвидации и распространению. Максимальная численность овец и коз за исследуемый период пришлась на 2016 г. со значением 96,3 тыс. голов, минимальная – на 2019 г. с 81,5 тыс. голов. Наибольшее увеличение поголовья птицы отмечено в 2018 г., прирост составил 759 тыс. голов, в 2019 г. численность птицы уменьшилась на 113 тыс. голов (3,5%). Объем производства яиц в Калининградской области достаточно стабилен, в период 2015-2018 гг. динамика этого показателя была положительной, наибольшее увеличение зафиксировано в 2018 г., когда объем производства достиг 265,2 млн. штук. Таким образом, темпы роста производства продукции животноводства в Калининградской области за анализируемый период указывают на успешную реализацию программы развития сельского хозяйства.

Ключевые слова: животноводство, развитие сельского хозяйства, динамика, производство животноводческой продукции

Цитирование. Нестерова Ю.А., Гринчук М.А., Рыбалова Н.Б. Развитие животноводства в Калининградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (63). – С. 110-117. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-110-117

ANIMAL HUSBANDRY DEVELOPMENT IN KALININGRAD REGION

Yulia A. Nesterova¹, Maria A. Grinchuk², Natalia B. Rybalova³

¹Kaliningrad State Technical University, Sovetsky prospect, 1, Kaliningrad, 236022, Russia; kaf-zoo@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9457-4958>; <http://orcid.org/0000-0003-0899-6247>

²Kaliningrad State Technical University, Sovetsky prospect, 1, Kaliningrad, 236022, Russia; kaf-zoo@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9457-4958>; <http://orcid.org/0000-0003-0899-6247>

³Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; wba2009@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5545-6898>

Abstract. The relevance of the work is the need to provide the Kaliningrad region with its own livestock products. The purpose of the research is to analyze statistical data to assess of the implementation level of the state program "Development of agriculture and regulation of the markets of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020". The research was carried out on the basis of data from the territorial body of the Federal State Statistics Service for the Kaliningrad Region (Kaliningradstat). The research object is animal husbandry in the Kaliningrad region. The research results showed that the number of cattle in the region is growing and by the end of 2019 amounted to 154.2 thousand heads. Milk production by the beginning of 2020 compared to 2013 increased by 34.8 thousand tons, or almost 23.3%. Milk yield per cow in agricultural organizations of the Kaliningrad region is higher than the average for Russia. The growth in the number of pigs continued until 2018, then the number of animals dropped sharply as a result of the African swine fever epidemic and measures taken to eliminate and spread it. The maximum number of sheep and goats was in 2016 with a value of 96.3 thousand heads, the minimum - in 2019 with 81.5 thousand heads. The largest increase in the poultry population was noted in 2018, the increase was 759 thousand heads, in 2019 the number of poultry decreased by 113 thousand heads (3.5%). The number of egg production in the Kaliningrad region is quite stable, in the period 2015-2018 the dynamics of this indicator was positive, the largest increase was recorded in 2018, when the production volume reached 265.2 million pieces. As a result, the growth rates of livestock production in the Kaliningrad region over the analyzed period indicate the successful implementation of the agricultural state program.

Keywords: animal husbandry, agricultural development, dynamics, animal production

Citation. Nesterova Y.A., Grinchuk M.A., Rybalova N.B. (2021), "Animal husbandry development in Kaliningrad region", *Izvestya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no. 2 pp. 110-117. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-110-117

Научная статья

УДК 636.034

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-117-126

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ КРОССОВ HY-LINE BROWN И HY-LINE W-80

Людмила Трофимовна Васильева

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин,
Санкт-Петербург, 196601, Россия; ludamila51@mail.ru; http://orcid.org/0000-0002-7941-7786

Реферат. В настоящее время на птицефабриках страны широко используются зарубежные высокопродуктивные кроссы. Завоз птицы в хозяйства производится из-за рубежа или из хозяйств – репродукторов первого порядка в виде инкубационных яиц или суточных цыплят родительских форм. Однако практика показывает, что использование родительских форм высокопродуктивных зарубежных кроссов в условиях современных технологий промышленных птицефабрик не всегда соответствует ожидаемым результатам из-за сложной адаптации их к нашим условиям внешней среды. Поэтому проверка эффективности каждого вновь ввозимого кросса начинается в условиях хозяйства в цехе выращивания ремонтного молодняка родительского стада птицефабрики. В связи с этим в работе исследованы результаты выращивания ремонтного молодняка родительских форм двух кроссов Hy-Line Brown (n=48440 гол.) и Hy-Line W-80 (n=26120 гол.) в сравнении с нормативами для родительского стада, указанными фирмами-создателями данных кроссов. Проведен анализ динамики роста молодняка, его приростов, сохранности поголовья, однородности по живой массе и выхода делового молодняка материнских и отцовских форм родительского стада кроссов Hy-Line Brown и Hy-Line W-80. Проведено сравнение продуктивности ремонтного молодняка родительского стада для определения эффективности выращивания его в условиях данного хозяйства. Исследования показали, что при незначительных отклонениях от нормативов по живой массе (1,61%) и сохранности (0,71%) курочек материнской формы и при значительном превосходстве (18,11%) живой массы петушков отцовской формы более эффективным оказался ремонтный молодняк родительского стада кросса Hy-Line W-80, обладающий достоверно более высокой выравненностью поголовья (2,14%♀ и 8,27%♂) и выходом делового молодняка (0,14%♀ и 4,22%♂).

Ключевые слова: ремонтный молодняк, родительское стадо, живая масса, сохранность, выравненность поголовья, деловой выход

Цитирование. Васильева Л.Т. Сравнительная оценка результатов выращивания ремонтного молодняка родительских форм кроссов Hy-line brown и Hy-line W-80 // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (63). – С. 117-126. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-117-126

COMPARATIVE REARING RESULTS ASSESSMENT OF REPAIR YOUNG LIVESTOCK OF PARENT FORMS OF HY-LINE BROWN AND HY-LINE W-80 CROSSES

Lyudmila Trofimovna Vasilyeva

Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601,
Russia; e-mail: ludamila51@mail.ru; http://orcid.org/0000-0002-7941-7786

Abstract. Currently, foreign highly productive crosses are widely used in poultry farms of the country. Poultry is imported to farms from abroad or from first-order breeding farms in the form of hatching eggs or day-old chicks of the parent forms. However, practice shows that the use of parental forms of highly productive foreign crosses in the conditions of modern technologies of industrial poultry farms does not always meet the expected results due to their difficult adaptation to our environmental conditions. Therefore, checking the effectiveness of each newly imported cross begins in the conditions of the farm in the workshop of growing repair young animals of the parent flock of the poultry farm. In this regard, the results of growing repair young

livestock of the parent forms of two crosses Nu-Line Brown (n= 48440) and Nu-Line W-80 (n=26120) in comparison with the standards for the parent flock specified by the companies that created these crosses are studied. The analysis of the dynamics of the growth of young animals, their increments, the safety of livestock, the live weight uniformity and the yield of the maternal and paternal forms of the parent flock of the Nu-Line Brown and Nu-Line W-80 crosses is carried out. The productivity of the repair young stock of the parent flock is compared to determine the effectiveness of its growing in the conditions of this farm. Studies have shown, with minor deviations from the guidelines on live weight (1,61%) and safety (0.71%) of maternal hens and with a significant superiority of live weight (18,11%) of males of the paternal form, the rearing of Nu-Line W-80 parent flock cross with a significantly higher uniformity of the population (2,14%♀ and 8,27%♂) and business young stock yield (0,14%♀ and 4,22%♂) was more effective.

Keywords: repair young stock, parent flock, live weight, safety, equalization of livestock, business yield

Citation. Vasilyeva, L. T. (2021), «Comparative evaluation of the results of growing repair young animals of parent forms of Nu-line brown and brown crosses Nu-line W-80», *Izvestya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no.2, pp. 117-126. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-117-126

Научная статья

УДК 636.01

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-127-135

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЕ ПОЛИСПЕРМНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ЯИЧНЫХ КУР

Игорь Ильич Попов¹, Юлия Васильевна Шошина², Светлана Анатольевна Шабанова³

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; spbgau1965mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1464-7203>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; yd1983@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9801-8879>

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; spbgau1965mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9138-5150>

Реферат. Полиспермия свойственна сравнительно небольшому числу животных. Представляет большой интерес изучение целесообразности использования в селекции птиц. Несмотря на огромное число спермиев, приходящихся на одну яйцеклетку животного, с женским пронуклеосом соединяется лишь один семенной пронуклеос, а учитывая, что при этом в цитоплазму яйцеклетки проникает несколько (полиспермия), следует предположить, что остальные спермии элиминируются. Процесс слияния, скорее всего, не является чисто механическим, а избирательным, а само явление носит название селективного оплодотворения и исследования этого явления могут быть решающими в селекционной работе.

Исследования показали, что куры, полученные от матерей, осемененных смешанными эякулятами родственных петухов, по воспроизводительным качествам и яйценоскости приближаются к показателям потомства, полученного от одного из лучших при моноспермном осеменении, и практически никогда не наблюдается снижения яйценоскости у дочерей, полученных от осеменения смешанной спермой этих же петухов.

Дальнейшие исследования показали, что осеменение кур смешанной спермой, дает высокие показатели по оплодотворенности яиц. Анализируя результаты, можно предположить, что при полиспермном осеменении создается разнокачественный набор половых клеток, усредняется содержание калия и натрия, оказывающих влияние на активность ферментов и метаболические процессы в сперматозоидах, что положительно сказывается на процессе оплодотворения.

Использование смешанной спермы показало различный вклад каждого петуха в воспроизводство популяции. При этом в смешанных эякулятах обнаруживают лидеры по количеству потомков, которые признаны отцами на основе оценки происхождения методом ДНК – фингепринтинга.

Ключевые слова: поли-моноспермное осеменение, эякуляты, петухи братья, полубратья, яйценоскость.

Цитирование. Попов И.И., Шошина Ю.В., Шабанова С.А. Использование в селекционной работе полиспермного осеменения яичных кур // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (63). – С. 127-135. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-127-135

USE OF POLYSPERM INSEMINATION OF EGG HENS IN SELECTION WORK

Igor I. Popov¹, Yulia V. Shoshina², Svetlana A. Shabanova³

¹Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; spbgau1965mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1464-7203>

²Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; yd1983@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9801-8879>

³Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; spbgau1965mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9138-5150>

Abstract. Polyspermia is characteristic of a relatively small number of animals. It is of great interest to study the feasibility of using it in bird breeding. Despite the huge number of sperms per egg of the animal, only one seminal pronucleos is connected to the female pronucleos, and given that several enter the cytoplasm of the egg (polyspermia), it should be assumed that the remaining sperms are eliminated. The process of fusion is most likely not purely mechanical, but selective, and the phenomenon itself is called selective fertilization, and research on this phenomenon can be decisive in selection work.

Studies have shown that chickens obtained from mothers inseminated with mixed ejaculates of related roosters, in terms of reproductive qualities and egg production, are close to the indicators of offspring obtained from one of the best in monosperm insemination, and almost never there is a decrease in egg production in daughters obtained from insemination with mixed sperm of the same roosters.

Further studies have shown that insemination of chickens with mixed sperm, gives high rates of fertilization of eggs. Analyzing the results, we can assume that polysperm insemination creates a diverse set of germ cells, averages the content of potassium and sodium, which affect the activity of enzymes and metabolic processes in spermatozoa, which has a positive effect on the fertilization process.

The use of mixed sperm showed a different contribution of each rooster to the reproduction of the population. At the same time, mixed ejaculates show leaders in the number of descendants who are recognized as fathers based on the assessment of origin by the DNA – finger-printing method.

Keywords: poly-monosperm insemination, ejaculates, roosters brothers, half-brothers, egg-laying.

Citation. Popov I.I, Yulia V. Shoshina Y.V. and. Shabanova S.A. (2021), "Use of polysperm insemination of egg hens in breeding work", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no.2, pp. 127-135. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-127-135

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ
АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ
ENGINEERING SCIENCE: PROCESSES AND MACHINES
OF AGRO ENGINEERING SYSTEMS**

Научная статья

УДК 621.311(07)

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-136-145

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
СИСТЕМАХ ОБЛУЧЕНИЯ РАСТЕНИЙ**

Сергей Васильевич Гулин¹, Александр Григорьевич Пиркин²

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; serg.gulin2010@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-7355-0498>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; pirkin.ag@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1961-8831>

Реферат. Важнейшим направлением при изучении процессов облучения биологических объектов в контролируемой и регулируемой среде является обеспечение минимума расхода электрической энергии. Это может быть достигнуто правильным выбором источников света, обладающих соответствующими кривыми светораспределения и оптимальным расположением этих источников. В настоящей статье рассмотрены проблемы энергосбережения в области использования энергии оптического излучения в культивационных сооружениях защищенного грунта. В качестве основного критерия при оценке эффективности технических средств, обеспечивающих преобразование электрической энергии в энергию оптического излучения, предложено использовать энергоемкость, как минимальную потребность в энергии на единицу выпускаемой продукции. В статье предложено общее математическое выражение для расчета энергии, потребленной облучаемым биологическим объектом. Полученные с его помощью результаты позволяют создавать и модернизировать соответствующие приборы, установки и технологические процессы, а также проводить оптимизацию технических средств и систем по спектральным характеристикам и мощности облучения. В работе сформулирован критерий технико-экономической эффективности облучательных установок и предложены технические решения, обеспечивающие его оптимальность. В завершающей части статьи показано, как использование методов бизнес-инжиниринга позволяет обеспечить минимизацию расходов энергетических и материальных ресурсов в процессе производства продукции растениеводства в тепличных хозяйствах. На основании сравнения оценки эффективности систем досвечивания растений были предложены энергосберегающие электротехнологии светокультуры.

Ключевые слова: биоценоз, облучательные установки, оптические электротехнологии, энергоемкость продукции, энергосбережение

Цитирование. Гулин С.В., Пиркин А.Г. Решение задач энергосбережения в электротехнологических системах облучения растений // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – №2 (63). – С. 136-145. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-136-145

**SOLUTION OF ENERGY SAVING PROBLEMS IN ELECTRICAL TECHNOLOGICAL
SYSTEMS OF IRRADIATION OF PLANTS**

Sergey V. Gulin¹, Alexander G. Pirkin²

¹Saint-Petersburg State Agrarian University, Petersburg highway, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; serg.gulin2010@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-7355-0498>

² Saint-Petersburg State Agrarian University, Petersburg highway, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; pirkin.ag@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1961-8831>

Abstract. The most important direction in the study of irradiation processes biological objects in a controlled and regulated environment is to ensure a minimum consumption of electrical energy. This can be achieved by choosing the right light sources with appropriate light distribution curves and optimal placement of these light sources. This article deals with the problems of energy saving in the field of using the energy of optical radiation in cultivation facilities in protected ground. As the main criterion for assessing the efficiency of technical means ensuring the conversion of electrical energy into optical radiation energy, it is proposed to use energy intensity as the minimum energy requirement per unit of output. The article proposes a general mathematical expression for calculating the energy consumed by an irradiated biological object. The results obtained with its help make it possible to create and modernize the corresponding devices, installations and technological processes, as well as to optimize technical means and systems in terms of spectral characteristics and irradiation power. The paper formulates a criterion for the technical and economic efficiency of irradiators and proposes technical solutions to ensure its optimality. The final part of the article shows how the use of business engineering methods allows minimizing the consumption of energy and material resources in the process of crop production in greenhouses systems for illumination of plants have been proposed energy-saving electrical technologies of photoculture.

Keywords: *biocenosis, irradiation installations, optical electrical technologies, energy intensity of products, energy saving*

Citation. Gulin, S.V. and Pirkin, A.G. (2021) “Solution of problems of energy saving in electrotechnological systems of irradiation of plants”, *Izvestya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no. 2, pp. 136-145. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-136-145

Научная статья

УДК 620.193.3

doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-145-155

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЖИДКОСТЬ УЛУЧШЕННОГО СОСТАВА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ РЖАВЧИНЫ

Анатолий Германович Смирнов¹, Владимир Степанович Павлов²,
Ангела Николаевна Спиридонова³

¹Чувашский государственный аграрный университет, ул. К. Маркса, 29, г. Чебоксары, Чувашская Республика, 428003, Россия; stts@lenta.ru; <http://orcid.org/0000-0001-7072-4352>

²Чувашский государственный аграрный университет, ул. К. Маркса, 29, г. Чебоксары, Чувашская Республика, 428003, Россия; pvstolikovo@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-2205-3416>

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; angspiridonova@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-1827-6051>

Реферат. Коррозионные разрушения приводят к потере металлофонда до 12% от общего металлофонда Российской Федерации. В сельскохозяйственной отрасли безвозвратные потери от его коррозии составляют до 18 млн. т металла. Ущерб по причине коррозии возрастает от увеличения затрат на ремонт и техническое обслуживание машинно-тракторного парка. Сокращение этих непроизводительных затрат можно уменьшить разработкой моющих средств, имеющих низкую коррозионную активность, ингибиторов коррозии для защиты наружных поверхностей деталей машин. Эффективность использования применяемых материалов проверяется при проведении лабораторных и натурных исследований по ГОСТ Р 9.905-2007 и ГОСТ 9.909-86. Методика подготовки образцов для коррозионных исследований предусматривает очистку их поверхностей от окалины и первичных продуктов ржавчины, а после проведения экспериментов – полное удаление продуктов коррозии. Применяемые для этих целей материалы имеют ряд существенных недостатков, одним из которых является последующая коррозия поверхностей под влиянием остатков состава. В работе разрабатывается состав для очистки металлических поверхностей от ржавчины, обладающей высокой степенью очистки, а также имеющей противокоррозионные свойства. В основу состава входят водный

раствор серной кислоты, сульфадимезин и катионный краситель золотисто-желтый 2К. Исследования влияния компонентов на защитные свойства включали проведение многофакторного эксперимента плана 2^3 . Результатом исследований явилось получение уравнения регрессии в виде: $y=76,4-0,625x_1+4,625x_2+1,6x_3+1,65x_1x_2-0,725x_1x_3-0,075x_2x_3+0,25x_2x_3$. Из уравнения регрессии видно, что первый компонент – серная кислота – способствует растворению металла. Компоненты сульфадимезина и краситель катионный являются ингибиторами коррозии и способствуют торможению растворения металла от действия серной кислоты. Причем сульфадимезин проявляет защитный эффект почти в три раза больше, чем краситель. Полученный состав для удаления ржавчины рекомендуется использовать в лабораторных и натурных исследованиях по коррозии металлов для очистки исследуемых образцов.

Ключевые слова: ингибитор, коррозия, серная кислота, сульфадимезин, катионный краситель

Цитирование. Смирнов А.Г., Павлов В.С., Спиридонова А.Н. Техническая жидкость улучшенного состава для удаления ржавчины // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 145-155. doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-145-155

TECHNICAL FLUID WITH IMPROVED COMPOSITION TO REMOVE RUST

Anatoly G. Smirnov¹, Vladimir S. Pavlov²,
Angela N. Spiridonova³

¹Chuvash State Agrarian University, st. K. Marx, 29, Cheboksary, Chuvash Republic, 428003, Russia; stts@lenta.ru; <http://orcid.org/0000-0001-7072-4352>

²Chuvash State Agrarian University, st. K. Marx, 29, Cheboksary, Chuvash Republic, 428003, Russia; pvstolikovo@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-2205-3416>

³Saint Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; angspiridonova@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0000-1827-6051>

Abstract. Corrosion damage leads to the loss of the metal fund up to 12% of the total metal fund of the Russian Federation. In the agricultural sector, irrecoverable losses from corrosion are up to 18 million tons of metal. Damage due to corrosion is increasing due to the increasing costs of repair and maintenance of the machine and tractor fleet. Reducing this overhead can be mitigated by the development of low corrosive detergents, corrosion inhibitors to protect the outer surfaces of machine parts. The efficiency of using the materials used is checked during laboratory and field research in accordance with GOST R 9.905-2007 and GOST 9.909-86. The procedure for preparing samples for corrosion studies provides for cleaning their surfaces from scale and primary rust products, and after the experiments, complete removal of corrosion products. The materials used for these purposes have a number of significant drawbacks, one of which is the subsequent corrosion of the surfaces under the influence of the remains of the composition. The work is developing a composition for cleaning metal surfaces from rust, which has a high degree of cleaning, and also has anti-corrosion properties. The composition is based on an aqueous solution of sulfuric acid, sulfadimezin and a cationic dye golden yellow 2K. The study of the influence of the components on the protective properties included a multifactorial experiment of the 2^3 plan. The result of the research was the obtaining of the regression equation in the form: $y = 76.4 - 0.625x_1 + 4.625x_2 + 1.6x_3 + 1.65x_1x_2 - 0.725x_1x_3 - 0.075x_2x_3 + 0.25x_2x_3$. The regression equation shows that the first component, sulfuric acid, promotes the dissolution of the metal. The components of sulfadimezin and a cationic dye are corrosion inhibitors and help to inhibit the dissolution of the metal from the action of sulfuric acid. Moreover, sulfadimezin exhibits a protective effect almost three times more than a dye. The obtained composition for rust removal is recommended to be used in laboratory and field studies on metal corrosion for cleaning the test samples.

Keywords: inhibitor, corrosion, sulfuric acid, sulfadimezin, cationic dye.

Citation. Smirnov, A.G., Pavlov, V. S. and Spiridonova, A.N. (2021), Technical fluid with improved composition to remove rust", *Izvestya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 63, no. 2, pp. 145-155. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-2-145-155