

Вестник АПК Ставрополя

Подписной индекс 83308.
Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-44573 от 15 апреля 2011 г.
Включен в реферативную базу данных AGRIS
Включен в базу данных Russian Science Citation Index (RSCI)

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
Издается с 2011 г., ежеквартально

№ 1(25), 2017



Учредитель

ФГБОУ ВО
«Ставропольский
государственный
аграрный университет»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель редакционной коллегии

ТРУХАЧЕВ В. И. ректор Ставропольского
государственного аграрного университета,
Академик РАН,
доктор сельскохозяйственных наук,
доктор экономических наук, профессор

Редакционная коллегия:

БАНИКОВА Н. В.	доктор экономических наук, профессор
БУНЧИКОВ О. Н.	доктор экономических наук, профессор
ГАЗАЛОВ В. С.	доктор технических наук, профессор
ДЖАНДАРОВА Т. И.	доктор биологических наук, профессор
ДЯГТЯРЕВ В. П.	доктор биологических наук, профессор, академик РАН
ЕСАУЛКО А. Н.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ЗЛЫДНЕВ Н. З.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор
КВОЧКО А. Н.	доктор биологических наук, профессор
КОСТЮКОВА Е. И.	доктор экономических наук, профессор
КОСТЯЕВ А. И.	доктор экономических наук, профессор, академик РАН
КРАСНОВ И. Н.	доктор технических наук, профессор
КРЫЛАТЫХ Э. Н.	доктор экономических наук, профессор, академик РАН
КУСАКИНА О. Н.	доктор экономических наук, профессор
ЛЫСЕНКО И. О.	доктор биологических наук, доцент
МАЗЛОВ В. З.	доктор экономических наук, профессор
МАЛИЕВ В. Х.	доктор технических наук, профессор
МИНАЕВ И. Г.	кандидат технических наук, профессор
МОЛОЧНИКОВ В. В.	доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН
МОРОЗ В. А.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
МОРОЗОВ В. Ю. (зам. председателя редколлегии)	кандидат ветеринарных наук, доцент
НИКИТЕНКО Г. В.	доктор технических наук, профессор
ОЖЕРЕДОВА Н. А.	доктор ветеринарных наук, доцент
ПЕТРОВА Л. Н.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
ПЕТЕНКО А. И.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ПРОХОРЕНКО П. Н.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
РУДЕНКО Н. Е.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор
САНИН А. К.	директор ИПК «АГРУС»
СКЛЯРОВ И. Ю.	доктор экономических наук, профессор
СЫЧЕВ В. Г.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
ТАРАСОВА С. И.	доктор педагогических наук, профессор
ХОХЛОВА Е. В.	кандидат педагогических наук, доцент

Журнал включен ВАК Минобрнауки РФ в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Agricultural Bulletin of Stavropol Region

Subscription index 83308.
Certificate of mass media registration
ПИ № ФС77-44573 from April 15, 2011.
Included in AGRIS abstract database
Included in Russian Science Citation Index (RSCI) database

RESEARCH AND PRACTICE JOURNAL
Has been published since 2011, quarterly

ISSN 2222-9345



Founder

FSBEI HE
«Stavropol
State
Agrarian University»

EDITORIAL BOARD

Chairman of editorial board

TRUKHACHEV V. I. Rector
of FSBEI HE «Stavropol State Agrarian
University»,
Full Member (academician) of RAS,
Doctor in Agriculture,
Doctor in Economics, Professor

Editorial board:

BANNIKOVA N. V.	Doctor of Economics, Professor
BUNCHIKOV O. N.	Doctor of Economics, Professor
GAZALOV V. S.	Doctor of Technical Sciences, Professor
DZHANDAROVA T. I.	Doctor of Biology, Professor
DYAGTEREV V. P.	Doctor of Biology, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences
ESAULKO A. N.	Doctor of Agriculture, Professor
ZLYDNEV N. Z.	Doctor of Agriculture, Professor
KVOCHKO A. N.	Doctor of Biology, Professor
KOSTYUKOVA E. I.	Doctor of Economics, Professor
KOSTYAEV A. I.	Doctor of Economics, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences
KRASNOV I. N.	Doctor of Technical Sciences, Professor
KRYLATYKH E. N.	Doctor of Economics, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences
KUSAKINA O. N.	Doctor of Economics, Professor
LYSENKO I. O.	Doctor of Biology, Docent
MAZLOEV V. Z.	Doctor of Economics, Professor
MALIEV V. H.	Doctor of Technical Sciences, Professor
MINAEV I. G.	Ph. D. in Technical Sciences, Professor
MOLOCHNIKOV V. V.	Doctor of Biology, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences
MOROZ V. A.	Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences
MOROZOV V. Yu. (vice-chairman of editorial board)	Ph. D. in Veterinary Sciences, Docent
NIKITENKO G. V.	Doctor of Technical Sciences, Professor
OZHEREDOVA N. A.	Doctor of Veterinary Sciences, Docent
PETROVA L. N.	Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences
PETENKO A. I.	Doctor of Agriculture, Professor
PROKHORENKO P. N.	Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences
RUDEENKO N. E.	Doctor of Agriculture Sciences, Professor
SANIN A. K.	Managing Director of Publishing Center «AGRUS»
SKLYAROV I. Yu.	Doctor of Economics, Professor
SYCHYOV V. G.	Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences
TARASOVA S. I.	Doctor of Pedagogic Sciences, Professor
KHOKHLOVA E. V.	Ph. D. in Pedagogic Sciences, Docent

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

AGROENGINEERING

- Борисенко А. А., Брацихин А. А., Сарычева Л. А.,
Борисенко А. А., Гайдо Д. С.
**РЕАЛИЗАЦИЯ НОВЫХ НАУЧНЫХ ПОДХОДОВ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ
РАСТИТЕЛЬНЫХ БЕЛКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
МЯСОПРОДУКТОВ** 4
- Капов С. Н., Адуов М. А., Исенов К. Г., Володя К., Исенова С. О.
**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕЯЛКИ
С СОШНИКАМИ ДЛЯ РАЗДЕЛЬНОГО ВНЕСЕНИЯ
УДОБРЕНИЙ И СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР** 8
- Капов С. Н., Есхожин Д. З., Байшугулова Ш. К., Диханова М. Б.
**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
РЕШЁТНОГО СТАНА ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН** 12
- Капустин И. В., Атанов И. В., Грицай Д. И.,
Капустина Е. И.
**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЛОДИЛЬНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК** 17
- Копусь М. М., Вожжова Н. Н., Буханцов К. Н.
**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ ВАРИАНТОВ
ОЧИЩЕННОЙ И ДЕАЭРИРОВАННОЙ ВОДЫ НА ПОКАЗАТЕЛЬ
SDS-СЕДИМЕНТАЦИИ И РАСЧЕТ ЭНЕРГОЕМКОСТИ
ПОЛУЧЕНИЯ ЛУЧШИХ ПО ВОЗДЕЙСТВИЮ
НА ОЦЕНИВАЕМУЮ ВЕЛИЧИНУ ОСАДКА ВИДОВ ВОДЫ,
ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗОВ** 23
- Маркин Д. А.
**ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ И ПАРАМЕТРОВ
ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ
ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА** 32
- Минаев И. Г., Федоренко В. В., Самойленко В. В., Самойленко И. В.
**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИМ УНИПОЛЯРНЫМ
ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ ДЛЯ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ЛАМП
ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ** 39
- Пархоменко Г. Г., Твердохлебов С. А.
**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА
ТИПА PARAPLOW** 44
- Самарин Г. Н., Ружьев В. А., Шилин Е. В.
**ОБРАБОТКА МОЛОКА НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
АЛЬТЕРНАТИВНЫМИ МЕТОДАМИ** 49
- Самойленко В. В., Шмыткин В. С.
**СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ЗАЖИГАНИЕМ
НАТРИЕВЫХ ЛАМП ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ** 55
- Трошков А. М., Трошков М. А., Шлаев Д. В., Самойленко И. В.,
Рачков В. Е., Жук А. П., Кузьменко И. П., Резеньков Д. Н.
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ
БИОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕЛОВЕКА** 57

ВЕТЕРИНАРИЯ

VETERINARY

- Абакин С. С., Суржикова Е. С., Оробец В. А.
**ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ
МОЛОЧНЫХ ПОРОД, ИНФИЦИРОВАННЫХ
ВИРУСОМ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
В ХОЗЯЙСТВАХ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ** 63
- Денисенко Т. С.
ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА «ДИМИКАР» 67
- Киреев И. В., Оробец В. А.
**ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
НОВОГО АНТИОКСИДАНТНОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ** 73
- Плотников И. В., Глазунова Л. А.
**ЭПИЗОТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ
ПО БЕШЕНСТВУ ЖИВОТНЫХ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ** 76

ЖИВОТНОВОДСТВО

ANIMAL AGRICULTURE

- Дмитрик И. И., Селионова М. И., Гаджиев З. К.,
Хамируев Т. Н., Волков И. В.
**ХАРАКТЕРИСТИКА КОЖНО-ШЕРСТНОГО ПОКРОВА
ПОЛУГРУБОШЕРСТНЫХ ОВЕЦ** 81
- Дмитрик И. И.
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОВЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ** 87
- Копылов И. А., Скорых Л. Н., Ефимова Н. И.
**ОСОБЕННОСТИ ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКОГО
СОСТАВА КРОВИ ОВЕЦ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ** 92

- Abakin S. S., Surzhikova E. S., Orobets V. A.
**ASSESSMENT OF ECONOMIC AND USEFUL QUALITIES
OF THE DAIRY COWS ARE INFECTED
WITH LEUKEMIA VIRUS OF CATTLE IN THE FARMS
OF THE STAVROPOL TERRITORY** 63
- Denisenko T. S.
STUDY OF ACUTE TOXICITY OF PREPARATION «DIMIKAR» 67
- Kireev I. V., Orobets V. A.
**THE RAPEUTIC AND PREVENTIVE EFFICACY
OF A NEW ANTIOXIDANT DRUG FOR ANIMALS** 73
- Plotnikov I. V., Glazunov L. A.
**EPIZOOTIC SITUATION ON RABIES ANIMALS
IN TYUMEN REGION** 76
- Dmitrik I. I., Selionova M. I., Gadzhiyev Z. K.,
Khamiruev T. N., Volkov I. V.
**CHARACTERISTIC SKIN
AND COAT FAT SHEEP** 81
- Dmitrik I. I.
**THE USE OF HISTOLOGICAL INDICATORS IN ASSESSING
THE QUALITY OF SHEEP PRODUCTS** 87
- Kopylov I. A., Skorykh L. N., Efimova N. I.
**FEATURES OF THE BLOOD IMMUNOGENETIC
COMPOSITION IN SHEEP OF DIFFERENT GENOTYPES** 92

Подкорытов А. Т., Каргачакова Т. Б.,
Селионова М. И., Подкорытов Н. А.
БЕЛЫЕ ПУХОВЫЕ КОЗЫ НА АЛТАЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Волошенкова Т. В., Овечко Н. Н.
**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОЧВ,
ПОДВЕРГШИХСЯ ДЕФЛЯЦИИ**

Гречушкина-Сухорукова Л. А.
**ОСОБЕННОСТИ ВЛАГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЧВЫ
КОРНЕОБИТАЕМЫХ ГОРИЗОНТОВ ГАЗОНОВ В УСЛОВИЯХ
ЕСТЕСТВЕННОГО УВЛАЖНЕНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ**

ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Золотарев С. П., Кравченко И. Н., Туфанов Е. В.
**К ВОПРОСУ О ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ
В ПОЛИЭТНО-КОНФЕССИОНАЛЬНОЙ
СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

Хохлова Е. В., Ивашова В. А., Федиско О. Н.
**СОЦИАЛЬНЫЙ ПОРТРЕТ ПЕРВОКУРСНИКОВ СТАВРОПОЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Агеева Н. М., Насонов А. И., Прах А. В., Супрун И. И., Сосюра Е. А.
**ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА МИКРОФЛОРЫ ВИНОГРАДА
С ЦЕЛЬЮ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ
*SACCHAROMYCES CEREVISIAE***

Бардакова С. А.
**ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ
УСЛОВИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САДОВЫХ РОЗ
В СТАВРОПОЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ**

Беседина Т. Д., Смагин Н. Е., Добежина С. В.
**АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ ПЕРСИКА,
ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ВО ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКАХ РОССИИ**

Гимбатов А. Ш., Исмаилов А. Б., Алимирзаева Г. А., Омарова Е. К.
**КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
И ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ**

Исаенко Т. Н.
**СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ И УСПЕШНОСТЬ
ИНТРОДУКЦИИ СЕМЕЙСТВА *CRASSULACEAE* DC.
В УСЛОВИЯХ СТАВРОПОЛЯ**

Пещанская Е. В., Давидянц Э. С.
**ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ
ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ
(*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL.)
ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ**

Причко Т. Г., Хилько Л. А.
**ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА
ЗЕМЛЯНИКИ**

Стёпочкин П. И.
**ИЗУЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ФАЗЫ
«ВСХОДЫ – КОЛОШЕНИЕ» У ГИБРИДОВ
РАННИХ ПОКОЛЕНИЙ ЯРОВЫХ ТРИТИКАЛЕ
РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ПЛОИДНОСТИ**

Хилько Л. А.
**НЕКОРНЕВЫЕ ПОДКОРМКИ –
ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ
ПРОДУКТИВНОСТИ КРЫЖОВНИКА В МАТОЧНИКЕ**

Шибельбейн И. М.
**ЗАСЕЛЕНИЕ РАСТЕНИЕОБИТАЮЩИМИ КЛЕЩАМИ
ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА
И СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ**

ЭКОНОМИКА

Микитаева И. Р., Гайдук В. И.
**К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ
МОДЕРНИЗАЦИИ ЗЕРНОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА**

Сухова Л. Ф., Урядова Т. Н., Семенова С. В.
**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИМ КРАЕВЫМ СОЮЗОМ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ
ОБЩЕСТВ СВОЕГО ФИНАНСОВОГО ПОТЕНЦИАЛА**

Фольк О. В., Ивашкин И. Ф.
**К ВОПРОСУ О КРИТЕРИЯХ ОТЛИЧИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ ОТ ПРОЦЕССА
НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

Podkorytov A. T., Kargachakova T. B.,
Selionova M. I., Podkorytov N. A.
WHITE DOWNY GOATS THE ALTAI

GEOSCIENCES

Voloshenkova T. V., Ovechko N. N.
**ECONOMIC COSTS
OF DEFLATED SOIL RESTORATION**

Grechushkina-Sukhorukova L. A.
**FEATURES SOIL MOISTURE CONTENT IN HORIZONS
OF THE ROOTS THE OF LAWNS IN THE CONDITIONS
OF NATURAL MOISTENING IN THE STEPPE ZONE**

ISSUES OF AGRICULTURAL EDUCATION

Zolotarev S. P., Kravchenko I. N., Tufanov E. V.
**TO THE QUESTION OF PATRIOTIC EDUCATION
IN THE POLIETNO-KONFESSIONAL STUDENT MEDIUM
OF THE HIGH SCHOOL**

Khokhlova E. V., Ivashova V. A., Fedisko O. N.
**SOCIAL PORTRAIT FRESHMEN
STAVROPOL STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

CROP PRODUCTION

Ageeva N. M., Nasonov A. I., Prakh A. V., Suprun I. I., Sosyura E. A.
**STUDY OF THE COMPOSITION OF MICROFLORA OF GRAPES
FOR THE PURPOSE OF THE IDENTIFICATION OF THE
NATURAL POPULATIONS *SACCHAROMYCES CEREVISIAE***

Bardakova S. A.
**INFLUENCE OF ADVERSE CLIMATIC CONDITIONS
ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF GARDEN ROSES
IN THE STAVROPOL BOTANICAL GARDEN**

Besedina T. D., Smagin N. E., Dobezhina S. V.
**THE ADAPTIVE POTENTIAL OF PEACH VARIETIES
CULTIVATED IN THE DAMP SUBTROPICS OF RUSSIA**

Gimbatov A. Sh., Ismailov A. B., Alimirzaeva G. A., Omarova E. K.
**QUALITY INDICATORS
OF WINTER WHEAT GRAIN DEPENDING
ON FERTILIZER AND SOIL FERTILITY**

Isayenko T. N.
**METHODS OF REPRODUCTION AND SUCCESS
OF THE INTRODUCTION OF THE *CRASSULACEAE* DC. FAMILY
IN THE CONDITIONS OF STAVROPOL**

Peshchanskaya E. V., Davidyants E. S.
**APPLICATION OF PLANT GROFTH
REGULATOR SDURING REPRODUCTION
LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.
WOODY CUTTINGS**

Prichko T. G., Hilko L. A.
**OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL
PROCESSES AT CULTIVATION OF LANDING MATERIAL
OF STRAWBERRY**

Stepochkin P. I.
**STUDY OF DURATION OF THE «SHOOTS – EARING»
PHASE OF THE SPRING TRITICALE EARLY
GENERATIONS HYBRIDS OF DIFFERENT
PLOIDY LEVELS**

Hilko L. A.
**NON-ROOT APPLICATION – A FACTOR OF THE INCREASING
OF PRODUCTIVITY OF THE GOOSEBERRY IN MOTHER
LANDINGS**

Shibelbeyn I. M.
**COLONIZATION OF PLANT INHABITING MITES
OF APPLE TREES DEPENDING
ON VARIETY AND RIPENING**

ECONOMICS

Mikitaeva I. R., Gaiduk V. I.
**TO THE QUESTION OFF ORMING THE STRATEGY
OF MODERNIZATION IN GRAIN SUBCOMPLEX**

Sukhova L. F., Uryadova T. N., Semenova S. V.
**ECONOMIC EVALUATION OF OPPORTUNITIES
OF USE OF THE STAVROPOL REGIONAL UNION
OF CONSUMER SOCIETIES OF THEIR FINANCIAL CAPACITY**

Folk O. V., Ivashkin I. F.
**TO THE ISSUE OF CRITERION DISTINGUISHES
ECONOMIC PHENOMENON FROM PROCESS ON THE BASIS
OF METHODOLOGICAL CULTURE**

УДК 637.52

А. А. Борисенко, А. А. Брацихин, Л. А. Сарычева, А. А. Борисенко, Д. С. Гайдо
Borisenko A. A., Bratsikhin A. A., Sarycheva L. A., Borisenko A. A., Guido D. S.

РЕАЛИЗАЦИЯ НОВЫХ НАУЧНЫХ ПОДХОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ БЕЛКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСОПРОДУКТОВ

IMPLEMENTATION OF NEW SCIENTIFIC APPROACHES DURING THE STUDY THE FUNCTIONAL PROPERTIES OF VEGETABLE PROTEINS FOR MEAT PRODUCTION

Представлен анализ результатов молекулярного моделирования фрагмента молекулы глицина в различных дисперсионных средах. Выявлены особенности взаимодействия молекулы белка с электрохимически активированной водой, позволяющие регулировать его функциональные свойства.

Ключевые слова: соевый белок, 11S глобулин, функциональные свойства, электрохимически активированная вода, электростатический потенциал.

Presents an analysis of the results of molecular modeling of a fragment of the glycinin molecule in various dispersion media. Revealed the peculiarities of the interaction of the protein molecule to the electrochemically activated water which allow to regulate the its functional properties.

Key words: soy protein, 11S globulin, functional properties, electrochemically activated water, electrostatic potential.

Борисенко Александр Алексеевич –
кандидат технических наук, доцент кафедры
технологии машиностроения и технологического
оборудования
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный
университет»
г. Ставрополь;
доцент кафедры товароведения и технологии
общественного питания
АНО ВО «Белгородский университет кооперации,
экономики и права»
Ставропольский институт кооперации (филиал)
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-772-48-77
E-mail: borisenko@list.ru

Брацихин Андрей Александрович –
доктор технических наук, заведующий кафедрой
технологии машиностроения
и технологического оборудования
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)94-41-40
E-mail: a_bracihin@mail.ru

Сарычева Людмила Александровна –
доктор технических наук, ведущий научный
сотрудник института повышения квалификации
научно-педагогических кадров
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-864-65-50

Борисенко Алексей Алексеевич –
доктор технических наук, профессор кафедры
технологии машиностроения и технологического
оборудования
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-864-65-45
E-mail: borisenko_aleksey@list.ru

Borisenko Aleksandr Alekseevich –
Ph. D. of technical Sciences,
Docent of Department of Technology of mechanical
engineering and process equipment
FSAEI HE «North Caucasian Federal University»
Stavropol;
Docent of Department of Commodity Research
and Technology Catering
ANO HE «Belgorod University of cooperation,
economics and law» Stavropol Institute
of cooperation (branch)
Stavropol
Tel.: 8-918-772-48-77
E-mail: borisenko@list.ru

Bratsikhin Andrey Aleksandrovich –
Doctor of technical Sciences,
Head of Department of Technology
of mechanical engineering and process equipment
FSAEI HE «North Caucasian Federal University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)94-41-40
E-mail: a_bracihin@mail.ru

Sarycheva Lyudmila Aleksandrovna –
Doctor of technical Sciences,
Leading Researcher of Institute for training
scientific and pedagogical personnel
FSAEI HE «North-Caucasian Federal University»
Stavropol
Tel.: 8-918-864-65-50

Borisenko Alexey Alekseevich –
Doctor of technical Sciences,
Professor of Department of Technology of mechanical
engineering and process equipment
FSAEI HE «North Caucasian Federal University»
Tel: 8-918-864-65-45
E-mail: borisenko_aleksey@list.ru

Гайдо Дарья Сергеевна – магистрант кафедры технологии машиностроения и технологического оборудования ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)94-41-40
E-mail: kpds11@ya.ru

Guido Daria Sergeevna – master student of Department of Technology of mechanical engineering and process equipment FSAEI HE «North-Caucasian Federal University» Stavropol
Tel.: 8(8652)94-41-40
E-mail: kpds11@ya.ru

Высокая пищевая ценность сои и развитые технологии белковых продуктов её переработки (изолятов, концентратов и соевой муки) обеспечили их широкое применение в пищевой промышленности [1, 2]. При производстве мясопродуктов важную роль играет решение проблем, связанных с регулированием таких функциональных свойств растительно-белковых продуктов, как растворимость, вязкость, влагосвязывающая, эмульгирующая и гелеобразующая способность. Основные направления в их решении заключаются в выборе оптимальных физико-химических и термодинамических параметров обработки, применении биотехнологических методов и физических воздействий [3, 4, 5].

Целью работы являлось исследование влияния электрохимически активированной (ЭХА) воды (католита и анолита) [6] на функциональные свойства основных белков сои путем молекулярного моделирования и квантово-химического анализа механизма взаимодействий молекул белка с различными видами дисперсионной водной среды.

Известно, что функциональность соевого белка определяют 11S и 7S глобулины, общее содержание которых составляет более 80 % суммарных белков, а соотношение между ними обычно составляет 2:1 [7, 8]. Четвертичные структуры 11S и 7S глобулинов белков зернобобовых несколько отличаются друг от друга, однако установлено, что они имеют общее происхождение и схожие молекулярные свойства [8]. Поэтому можно полагать, что результаты представленных в настоящей статье квантово-химических расчетов будут характерными для молекул вышеуказанных фракций белков.

На основе результатов анализа международного банка данных Protein Data Bank [9] методом компьютерного моделирования с использованием программного пакета VMD (Visual

Molecular Dynamics) [10], а также в соответствии с результатами рентгеноструктурных исследований [8] установлено, что для молекулы 11S глобулина (глицинина) характерна гексамерная четвертичная структура, образуемая соединением двух тримеров. В связи с большим размером рассматриваемой молекулы (площадь поверхности, доступной растворителю, каждого тримера равна $10600 \text{ \AA}^2$ [8]) ее основные свойства исследовали на основе субъединицы A3B4 [9], состоящей из двух протомеров.

Для изучения характера и свойств исследуемой субъединицы молекулы 11S глобулина с помощью инструментария комплекса программ VMD и NAMD (Nanoscale Molecular Dynamics) она помещалась в центр водного бокса с различными видами дисперсионной среды. Затем выполнялась ее геометрическая оптимизация и, с применением метода молекулярной динамики, проводилось моделирование взаимодействий компонентов системы при температуре 293 К.

В результате проведенного компьютерного эксперимента на поверхности молекулы 11S глобулина установлены выраженные отрицательно и положительно заряженные области, которые, выступая в роли ее активных центров в водных растворах, определяют степень гидратационной способности белка [11, 12]. Наличие визуализированных гидрофильных и гидрофобных участков, установленное для исследуемой субъединицы, и позволяет молекулам 11S глобулина адсорбироваться на границе раздела фаз «жир-вода» с образованием слоя гелеобразной структуры, тем самым проявляя эмульгирующую способность и другие функциональные свойства белка.

Сравнительный анализ распределения электростатического потенциала на поверхности фрагмента молекулы 11S глобулина в различных видах водной дисперсионной среды проводили на основе расчета площадей пятен, образованных областями с различными значениями потенциала (табл.).

Таблица – Характеристика распределения электростатического потенциала на поверхности фрагмента молекулы 11S глобулина в различных видах водной дисперсионной среды

Интервал значений потенциала	Расчетная площадь областей с различными значениями потенциала, $\text{\AA}^2$			Изменение площади областей в ЭХА воде, % от общей площади	
	Питьевая вода (pH 7)	Анолит (pH 3)	Католит (pH 11)	Анолит (pH 3)	Католит (pH 11)
$[1, +\infty)$	2656,81	3202,56	1810,06	+7,72	-11,98
$(-1; +1)$	1836,73	1579,90	792,81	-3,63	-14,77
$(-\infty; -1]$	2573,13	2284,21	4463,80	-4,09	+26,75

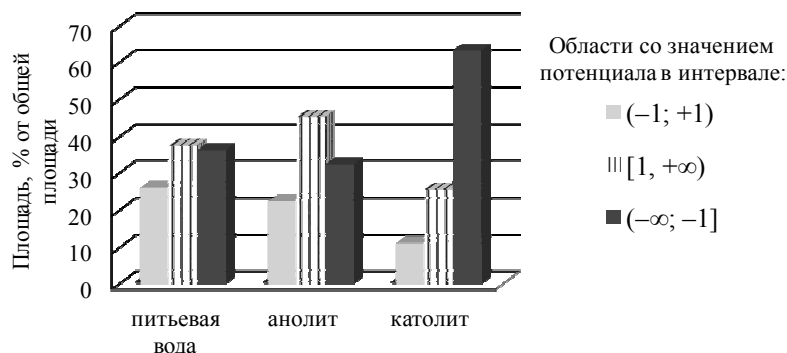


Рисунок – Диаграмма распределения электростатического потенциала на поверхности фрагмента молекулы 11S глобулина

Известно, что для дальних взаимодействий, к которым относятся кулоновские, вогнутые и выпуклые поверхности аппроксимируются их проекциями на плоскость, перпендикулярную указанному направлению [13]. Поэтому площади областей определяли как площади их проекции на соответствующую плоскость системы координат. Для каждой области система координат выбиралась так, чтобы площадь проекции пятна на нее была наибольшей.

В результате проведенных расчетов (см. табл.) установлены значительные изменения в распределении электростатического потенциала фрагмента молекулы 11S глобулина в ЭХА воде по сравнению с питьевой водой. Это отражено на форме и размерах областей с различными значениями потенциала. В ЭХА воде зафиксировано изменение соотношения заряженных областей – увеличение доли положительно заряженных в анолите (в 1,2 раза) и отрицательно заряженных в католите (в 1,7 раза). При этом в исследуемых фракциях ЭХА воды установлено снижение площади областей со значением потенциала, близким к нулю – на 3,63 % в анолите и 14,77 % в католите (по отношению к общей площади поверхности исследуемой субъединицы, рис.).

Представленные результаты позволяют на молекулярном уровне прогнозировать повышение гидратационной способности 11S глобулина под влиянием ЭХА воды за счет увеличения площади активных центров на поверхности молекулы белка, подвергающихся в водных растворах атакам электрофильных и нуклеофильных агентов. Кроме того, установленное повышение гидрофильности поверхности молекул 11S глобулина в ЭХА воде (в большей степени в католите) должно способствовать их расположению в белково-жировых эмульсиях вокруг капелек дисперсной фазы большей частью своей поверхности с внешней стороны, что препятствует коалесценции и является фактором стабилизации эмульсий [11].

Представленные результаты исследований позволяют утверждать, что за счет направленного изменения общего среднего заряда молекул белков и увеличения количества активных центров с различной электронной плотностью, путем применения ЭХА воды в качестве дисперсионной среды, можно повысить гидратационную способность белков зернобобовых культур и оказать существенное влияние на стабильность получаемых на их основе белково-жировых эмульсий.

Литература

1. Пищевая биотехнология: научно-практические решения в АПК / А. И. Жаринов, И. Ф. Горлов, Ю. Н. Нелепов, Н. А. Соколова. Волгоград : Волгоградское научное издательство, 2009. 542 с.
2. Лисицын А. Б. Перспектива развития пищевой биотехнологии // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2013. № 1. С. 13–17.
3. Влияние белково-жировой композиции на свойства фаршевых мясных систем / Е. И. Титов, В. Н. Леонова, С. К. Апраксина, Л. Ф. Митасева, Е. В. Литвинова // Мясные технологии. 2014. № 4 (136). С. 69–72.
4. Шаззо Р. И., Касьянов Г. И. Функциональные продукты питания. М. : Колос, 2010. 248 с.

References

1. Food biotechnology: scientific-practical solutions in AIC / A. I. Zharinov, I. F. Gorlov, Yu. N. Nelepov, N. A. Sokolova. Volgograd : Volgograd scientific publishing, 2009. 542 p.
2. Lisitsyn A. B. Future development of food biotechnology // Technology for the food and processing industry of AIC – healthy food. 2013. № 1. P. 13–17.
3. The influence of protein-fat composition on the properties of the meat systems / E. I. Titov, V. N. Leonova, S. K. Apraksina, L. F. Mitaseva, E. V. Litvinova // Meat technology. 2014. № 4 (136). P. 69–72.
4. Shazzo R. I., Kasyanov G. I. Functional foods. M. : Kolos, 2010. 248 p.

5. Омаров Р. С., Сычева О. В. Способы интенсификации реструктурирования при производстве ветчины // Мясной ряд. 2014. № 3. С. 32–38.
6. Современные тенденции в области направленного регулирования свойств пищевого сырья и производства безопасных продуктов питания нового поколения / А. А. Брацихин, А. А. Борисенко, Л. А. Борисенко, В. И. Огнев // НаукаПарк. 2010. № 1 (1). С. 81–85.
7. Изменение молекулярных параметров глицина под действием ограниченного протеолиза папаинов / А. В. Поляков, А. Н. Даниленко, А. В. Кривандин, С. В. Рудаков, А. С. Рудакова, А. Д. Шутов, И. Г. Плащина, Г. Е. Заиков, О. Н. Кузнецова // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16, № 9. С. 184–189.
8. Crystal structure of 11S globulin: glycinin A3B4 homohexamer / M. Adachi, J. Kanamori, T. Masuda, K. Yagasaki, K. Kitamura, B. Mikami, S. Utsumi // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2003. Vol. 100. P. 7395–7400.
9. Международный банк данных пространственных структур белков и нуклеиновых кислот «Protein Data Bank», 2013–2017. URL: <http://www ww pdb.org> (дата обращения: 10.11.2016).
10. VMD User's Guid. Theoretical and Computational Biophysics Group, Beckman Institute for Advanced Science and Technology, University of Illinois at Urbana-Champaign. 2014. 260 p.
11. Андрианов А. М. Конформационный анализ белков: теория и приложения. Минск : Белорусская наука, 2013. 518 с.
12. Брацихин А. А., Борисенко А. А., Борисенко Л. А. Молекулярное моделирование процесса кавитационной дезинтеграции растворов NaCl // Хранение и переработка сельхозсырья. 2009. № 9. С. 10–13.
13. Электростатический вклад во взаимодействие некоторых белков с полиэлектролитами / Е. А. Сабурова, Ю. Н. Дыбовская, В. С. Сивожелезов, Л. И. Елфимова // Биофизика. 2005. Т. 50, № 3. С. 423–433.
5. Omarov R. S., Sycheva O. V. Ways of intensification of restructuring in the production of ham // Meat ryad. 2014. № 3. P. 32–38.
6. Modern trends of the directed regulation of properties of food raw materials and the production of safe food products of new generation / A. A. Bratsikhin, A. A. Borisenko, L. A. Borisenko, I. V. Ognev // NaukaPark. 2010. № 1 (1). P. 81–85.
7. Changes of molecular parameters glycinin under the influence of limited proteolysis of papainov / A. V. Polyakov, A. N. Danilenko, A. V. Krivandin, S. V. Rudakov, A. S. Rudakova, A. D. Shutov, I. G. Plashina, G. E. Zaikov, O. N. Kuznetsova // Bulletin of Kazan State Agrarian University. 2013. T. 16, № 9. P. 184–189.
8. Crystal structure of 11S globulin: glycinin A3B4 homohexamer / M. Adachi, J. Kanamori, T. Masuda, K. Yagasaki, K. Kitamura, B. Mikami, S. Utsumi // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2003. Vol. 100. P. 7395–7400.
9. International database of 3D structures of proteins and nucleic acids «Protein Data Bank», 2013 – 2017. Available at: <http://www ww pdb.org> (Accessed 10.11.2016).
10. VMD User's Guid. Theoretical and Computational Biophysics Group, Beckman Institute for Advanced Science and Technology, University of Illinois at Urbana-Champaign. 2014. 260 p.
11. Andrianov A. M. Conformational analysis of proteins: theory and applications. Minsk : Belarusian science, 2013. 518 p.
12. Bratsikhin A. A., Borisenko A. A., Borisenko L. A. Molecular modeling of the process of cavitation disintegration of NaCl solutions // Storage and processing of agricultural products. 2009. № 9. P. 10–13.
13. Electrostatic contribution to the interaction of some proteins with polyelectrolytes / E. A. Saburova, Yu. N. Dybowskaya, V. S. Sivozhelezov, L. I. Elfimova // Biophysics. 2005. T. 50, № 3. P. 423–433.

УДК 631.331.024.2/.3:631.816:631.531:633.11

С. Н. Капов, М. А. Адуов, К. Г. Исенов, К. Володя, С. О. Исенова

Kapov S. N., Aduov M. A., Isenov K. G., Volodya K., Issenova S. O.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕЯЛКИ С СОШНИКАМИ ДЛЯ РАЗДЕЛЬНОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

THE RESULTS OF STUDIES PLANTER WITH OPENERS, SEPARATE FERTILIZER AND CEREAL SEEDS

Рассмотрены особенности экспериментальной зерну-
токовой стерневой сеялки СЗСТС-2,0 для раздельного вне-
сения семян и минеральных удобрений, а также некоторые
показатели качества работы экспериментальной сеялки и
структура полученного урожая пшеницы.

Ключевые слова: внесение удобрения, сеялка, лапо-
вый сошник.

The peculiarities of experimental fertilizer grain drill stubble
SSSTS-2,0 for separate contributions of seeds and fertilizers, as
well as some indicators of the quality of experimental drills and
the structure of the obtained wheat harvest.

Key words: introduction the fertilizing, planter, openers.

Капов Султан Нануович –

доктор технических наук, доцент, профессор
кафедры механики и компьютерной графики
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-988-751-17-61
E-mail: Capov-sn57@mail.ru

Kapov Sultan Nanuovich –

Doctor of technical Sciences, docent
Professor of «Mechanics
and Computer Graphics»
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-988-751-17-61
E-mail: Capov-sn57@mail.ru

Адуов Мубарак Адуович –

доктор технических наук, профессор
Казахский агротехнический университет
им. С. Сейфуллина
г. Астана
Тел.: +7(701)566-54-34
E-mail: Aduov50@mail.ru

Aduov Mubarak Aduovich –

Doctor of Technical Sciences, professor
Kazakh Agrotechnical University them S. Seifullin
Astana
Tel.: +7(701)566-54-34
E-mail: Aduov50@mail.ru

Исенов Казбек Галымтаевич –

докторант
Казахский агротехнический университет
им. С. Сейфуллина
г. Астана
Тел.: +7(777)313-37-66
E-mail: isenov-kz@mail.ru

Isenov Kazbek Galymtaevich –

Doctoral student
Kazakh Agrotechnical University them S. Seifullin
Astana
Tel.: +7(777)313-37-66
E-mail: isenov-kz@mail.ru

Володя Кадырбек –

ассистент
Казахский агротехнический
университет им. С. Сейфуллина
г. Астана
Тел.: +7(701)683-20-78
E-mail: mckadir2008@mail.ru

Volodya Kadyrbek –

assistant
Kazakh Agrotechnical University them S. Seifullin
Astana
Tel.: +7(701)683-20-78
E-mail: mckadir2008@mail.ru

Исенова Сымбат Оркеновна –

магистрант
Казахский агротехнический университет
им. С. Сейфуллина
г. Астана
Тел.: +7(747)471-43-31
E-mail: symbat.bolatova@mail.ru

Issenova Symbat Orkenovna –

Magister student
Kazakh Agrotechnical University them S. Seifullin
Astana
Tel.: +7(701)683-20-78
E-mail: mckadir2008@mail.ru

Повышение эффективности вносимых
удобрений и как следствие урожайно-
сти зерновых культур может быть до-
стигнуто совершенствованием технологи-
ческого процесса работы сошниковой груп-
пы с раздельным внесением минеральных удо-

брений, что является важной научно-техни-
ческой задачей. Применение стартовых доз
минеральных удобрений совместно с семе-
нами основной высеваемой культуры – это
один из наиболее эффективных способов,
который обеспечивает более высокую при-

бавку к урожаю зерновых культур на каждый центнер внесенного удобрения.

Разработан опытный образец сеялки СЗСТС-2,0 (рис. 1) для внесения семян и удобрений (изготовлен под руководством д.т.н. М. А. Адуова на кафедре «Аграрная техника и технологии» КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана, Акмолинская область, Республика Казахстан), который прошел лабораторно-полевые испытания на полях КХ «Гулдана» Северо-Казахстанской области (СКО). В ходе испытаний определены количественные и качественные показатели работы экспериментальной стерневой зернотуковой сеялки СЗСТС-2,0 с базовыми и экспериментальными сошниками. Опыты проводились согласно агротехническим требованиям на поле № 4 площадью 30 га, рельеф поля ровный, согласно разработанной методике.

К конструктивным особенностям экспериментальной зернотуковой стерневой сеялки СЗСТС-2,0 для раздельного внесения семян и минеральных удобрений можно отнести: лоток-делитель; модифицированный поводок прикапывающих катков (рис. 2); сошник разделяющий и укладывающий семена зерновых культур и минеральные удобрения в разные почвенные горизонты [1, 2]. На лаповый экспериментальный сошник для раздельного внесения семян и удобрений получен инновационный патент РК (№ 80319) [3].

Методика испытаний выполнялась в соответствии с ОСТ РК 6.-2004 «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины посевные. Методы оценки функциональных показателей» [4]. Исследования выполнялись на землях КХ «Гулдана» СКО.

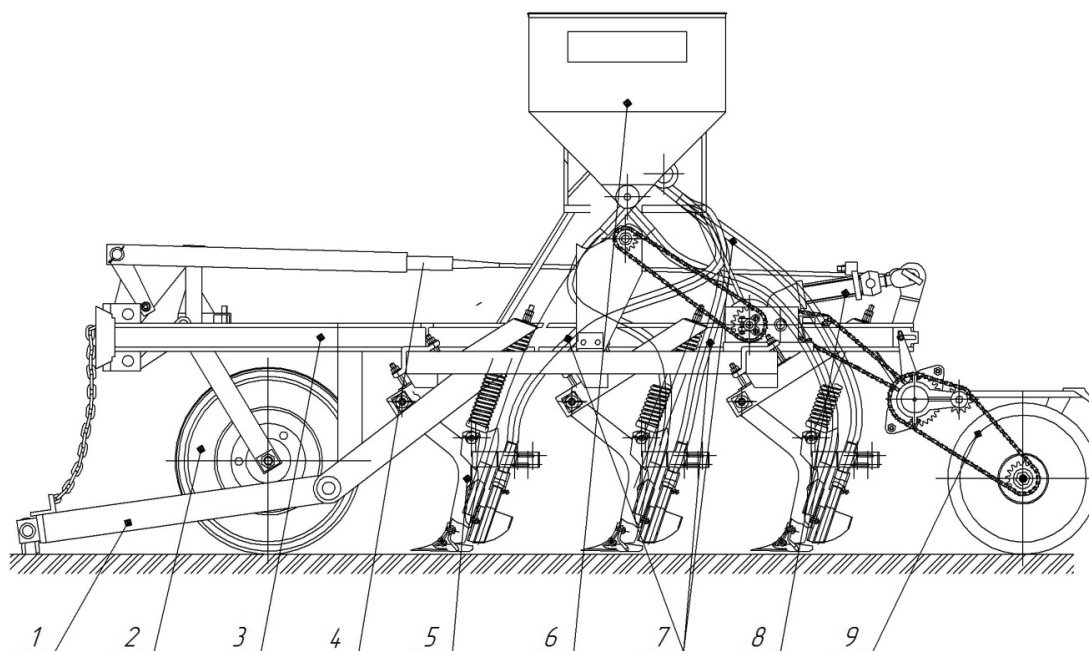


Рисунок 1 – Общий вид экспериментальной стерневой зернотуковой сеялки:

1 – дышло; 2 – колесо; 3 – рама; 4 – тяга; 5 – сошник; 6 – бункер для семян и удобрений;
7 – семятокопроводы; 8 – сошник; 9 – батарея катков

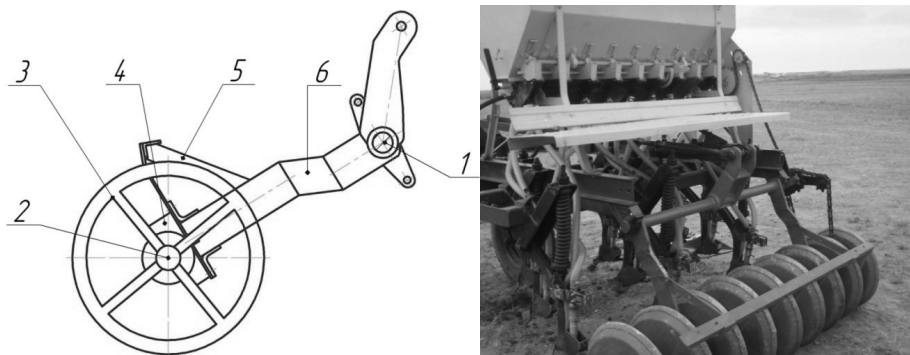


Рисунок 2 – Батарея с модифицированной рамкой при проведении полевых испытаний:

1 – рамка; 2 – вал; 3 – каток кольчато-шпоровый; 4 – корпус – крышка подшипникового узла;
5 – связь рамки; 6 – вставка-пластина

В качестве посевного материала использована пшеница сорта «Омская 38» и минеральные гранулированные удобрения «Аммофос» с установленной нормой внесения соответственно 120 и 30 кг/га, при глубине заделки семян зерновых культур 5 см.

Промежуточные результаты опытов экспериментальной стерневой зернотуковой сеялки с раздельным внесением семян и удобрений и контрольных опытов приведены в таблицах 1, 2, 3.

Анализ таблицы 1 показывает, что по качеству работы экспериментальная установка стерневой зернотуковой сеялки с раздельным внесением семян и удобрений незначительно

превосходит серийную стерневую зернотуковую сеялку. Так, разница средней фактической глубины по равномерности заделки семян составляет 1 %, а по распределению растений по площади питания – 1,2 %, что находится в пределах ошибки опыта.

Анализ таблиц 2 и 3 показывает, что количество продуктивных стеблей на опытном и контрольном участках различно и составляет соответственно 306,3 и 274,8 шт/м², а масса зерен в колосе соответственно составляет 1,26 и 1,17 г. Урожайность, полученная на опытном участке, равна 26,61 ц/га, а на контрольном – 22,94 ц/га, разница составляет 16 %.

Таблица 1 – Сравнительные показатели качества работы экспериментальной и серийной стерневой зернотуковой сеялки

Показатель	Экспериментальная сеялка с раздельным внесением семян и удобрений	Серийная сеялка при внесении удобрений в один горизонт
Культура	Пшеница «Омская 38»	Пшеница «Омская 38»
Скорость движения, км/ч	9,0	9,0
Норма высева, кг/га: - заданная - фактическая	120 119,8	120 119,6
Установочная глубина заделки семян, см	5	5
Максимальная глубина заделки семян, см	6,2	6,3
Минимальная глубина заделки семян, см	3,7	3,9
Равномерность глубины заделки, общая: - средняя, см - среднеквадратическое, ±см - коэффициент вариации, % - семян, заделанных в слое средней фактической глубины и двух соседних слоях, %	4,45 0,78 17,5 90	5,1 0,91 17,8 89
Количество семян, не заделанных в почву, шт/м ²	Нет	Нет
Распределение растений по площади питания: - среднее количество растений в 5 см отрезке, шт. - среднее квадратическое отклонение, ±шт. - коэффициент вариации, %	3,64 2,55 68,6	3,62 2,54 69,8

Таблица 2 – Структура урожая на опытном участке

Варианты опыта	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерен в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
1	348	8,85	34	1,24	36,3	28,64
2	295	9,37	38	1,34	35,14	26,08
3	264	9,025	35	1,23	34,93	25,11
4	346	8,40	30	1,24	41,19	28,23
5	278	9,38	39	1,25	32,05	24,97
Среднее	306,3			1,26		26,61

Таблица 3 – Структура урожая на контрольном участке

Варианты опыта	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерен в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
1	281	9,73	35	1,23	37,17	24,14
2	268	9,025	35	1,15	34,71	22,5
3	277	8,995	32	1,14	34,45	22,19
4	284	8,85	35,55	1,29	36,62	24,64
5	264	9,635	39,2	1,03	35,7	21,23
Среднее	274,8			1,17		22,94

Таким образом, предварительные результаты исследований позволили сделать вывод, что рост урожайности на экспериментальном участке объясняется послойным внесением минеральных удобрений на

предпочтительную глубину на 2 см глубже относительно семян зерновых культур. Это способствовало более эффективному использованию стартовой дозы удобрений в засушливый период.

Литература

1. Исенов К. Г., Володя К. Сеялка для зернофуражных культур с отдельным внесением семян и удобрений // Сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых «Интеллектуальный потенциал XXI века: вклад молодых ученых в развитие аграрной науки», посвящ. 85-летию Казахского национального аграрного университета. Алматы, 2015. С. 136–140.
2. Адуов М. А., Капов С. Н., Исенов К. Г. Сошник для отдельного внесения минеральных удобрений // Сборник научных статей по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию фак. механизации сельского хозяйства, в рамках XVII Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал – 2015» (г. Ставрополь, 25–27 марта 2015 г.). Ставрополь, 2015. С. 3–6.
3. Инновационный патент РК (11) 27678 Республика Казахстан, МПК: А01С 7/20. Сошник. М. И. Матиюшков, Е. Ж. Каспаков, Н. М. Мэди, С. А. Нукушева, К. Г. Исенов ; опуб. 18.12.2013, Бюл. № 12.
4. ОСТ РК 10-46-002-2004. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины посевные. Методы оценки функциональных показателей. Введен 2005–01–07. Алматы : Госстандарт Казахстана: РГП «Казахский институт стандартизации и сертификации», 2005. 66 с.

References

1. Isenov K. G., Volodia K. Drill for forage crops with separate application of seeds and fertilizers // Collection of abstracts of the International Scientific-practical conference of young scientists «The Intellectual potential of XXI century: the contribution of young scientists in the development of agricultural science», devoted to 85-th anniversary of the Kazakh national agrarian University. Almaty, 2015. P. 136–140.
2. Aduov M. A., Kapov S. N., Isenov K. G. Coulter for separate mineral fertilizers. // Collection of scientific articles on materials of XI International scientific-practical conference devoted to the 65-th anniversary of the faculty of mechanization of agriculture, in the framework of the XVII International agricultural exhibition «Agrouniversal – 2015», (Stavropol, March 25–27 2015. P. 3–6.
3. Innovative patent of RK (11) 27678 Republic of Kazakhstan, MPK: A01C 7/20. Coulter. M. I. Matiouchkov, E. J. Kaspakov, N. M. Medi, S. A. Nukusheva, K. G. Isenov ; pub. 18.12.2013, Bulletin № 12.
4. OST RK 10-46-002-2004. Testing of agricultural machinery. Machine sowing. Methods of assessing functional performance. Introduced 2005-01-07. Almaty : State standard of Kazakhstan: RSE «Kazakh Institute of standardization and certification», 2005. 66 p.

УДК 631.362.323

С. Н. Капов, Д. З. Есхожин, Ш. К. Байшугулова, М. Б. Диханова

Capov S. N., Eskhozhin D. Z., Baishugulova Sh. K., Dickanova M. B.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ РЕШЁТНОГО СТАНА ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

PROMISING TECHNICAL SOLUTIONS TO THE SIEVE MILL GRAIN CLEANING MACHINES

Рассмотрены схемы существующих зерноочистительных машин и предложена новая конструкция планетарной зерноочистительной машины.

Ключевые слова: кинематика движения зерна, очистка, круговое движение, зерноочистка.

In the article schemes of existing grain cleaning machines are considered and a new design of a planetary grain cleaning machine is proposed.

Key words: kinematics of grain movement, cleaning, circular motion, grain cleaning.

Капов Султан Нануович –

доктор технических наук, доцент, профессор кафедры механики и компьютерной графики ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-988-751-17-61
E-mail: Capov-sn57@mail.ru

Kapov Sultan Nanuovich –

Doctor of technical Sciences, docent, professor of «Mechanics and Computer Graphics» FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-988-751-17-61
E-mail: Capov-sn57@mail.ru

Есхожин Джадыгер Зарлыкович –

доктор технических наук, профессор кафедры технической механики Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
г. Астана
Тел.: 8(701)401-74-93
E-mail: Shyryn67@mail.ru

Echoin Jadugar Zarlykovich –

Doctor of technical Sciences, Professor Department of mechanical engineering Kazakh Agrotechnical University them S. Seifullin Astana
Tel.: 8(701)401-74-93
E-mail: Shyryn67@mail.ru

Байшугулова Шырын Кадрменденовна –

докторант Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
г. Астана
Тел.: +7(701)401-74-93
E-mail: Shyryn67@mail.ru

Baishugulova Shyryn Kadrmenzenovna –

Doctoral student Kazakh Agrotechnical University them S. Seifullin Astana
Tel.: 8(701)401-74-93
E-mail: Shyryn67@mail.ru

Диханова Меруерт Бауржановна –

магистр Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
г. Астана
Тел.: +7(701)401-74-93
E-mail: Shyryn67@mail.ru

Dickanova Meruert Baurzhanovna –

Magister student Kazakh Agrotechnical University them S. Seifullin Astana
Tel.: 8(701)401-74-93
E-mail: Shyryn67@mail.ru

На сегодняшний день разработано множество конструкций зерноочистительных машин. Это прежде всего машины с плоскими прямоугольными или круглыми решетками, совершающими пространственные колебания, с круглыми и винтовыми решетками, совершающими винтовую или осевую вибрацию от электромагнитных вибраторов, с цилиндрическим решето, совершающим пространственные колебания, и другие, к которым проявляется повышенный научный интерес.

Существующие способы зерноочистителей предполагают использование большого количества разновидностей форм поверхностей

и видов колебаний различных решет. Схемы возможных их сочетаний представлены в таблице.

Применение той или иной схемы вида колебаний и формы поверхностей решет зерноочистительных машин определяется тремя главными факторами: производительностью, просеиваемостью и устойчивостью технологического процесса. Эти факторы являются основными критериями (показателями) для зерноочистительных и сортировальных машин с точки зрения их количественной и качественной технологической оценки [1].

Среди возможных схем сочетаний видов колебаний и форм поверхностей решет наиболь-

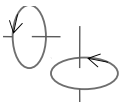
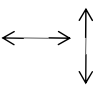
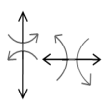
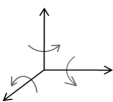
шее распространение получили схема 1 (*прямоугольные решета, колебания круговые*) и схема 2 (*решето – прямоугольное, колебания – прямолинейные направленные*). По такому принципу работают большинство применяемых на сегодня ветрорешетных машин.

Очевидно, дальнейшее совершенствование и разработка перспективной машины будут осу-

ществляться путем подбора и обоснования рациональных параметров режимов амплитуды, частоты вибрации и видов используемых колебаний решетного стана для конкретной обрабатываемой культуры.

Принципиально эти параметры в целом идентичны, но отличаются формой решета. Рассмотрим некоторые из них:

Таблица – Виды движения формы поверхностей решет зерноочистительных машин

Форма поверхности решет (схема и основные положения)	Вид колебаний решета				
	В плоскости			В пространстве	
	Круговые (овальные)	Прямолинейные	Крутильные	Винтовые	Пространственные
					
Плоскопрямоугольная	1	2	3	4	5
Плоская круглая	6	7	8	9	10
Коническая	11	12	13	14	15
Винтовая	16	17	18	19	20
Цилиндрическая	21	22	23	24	25
Гиперboloидная	26	27	28	29	30
Шаровая и др.	31	32	33	34	35

– *Схема 6: плоская круглая, колебания круговые.* В основном применяется для очистки риса и клубней. Существенным недостатком дисковых сортировок, вращающихся в горизонтальной плоскости, является краткий технологический путь компонентов обрабатываемого материала по решетчатой поверхности, поскольку под действием центробежных сил клубни (корнеплоды) мгновенно сходят с решета. Этим объясняется невысокая пропускная способность и низкое качество работы вращающихся решет [2].

– *Схема 10: форма поверхности решета вибрационной зерноочистительной машины – плоская круглая, колебания – сложные пространственные.* Машина, изготовленная по этой схеме, не позволяет увеличивать производительность, а также не обеспечивает максимального качества сепарации при устойчивых режимах [3].

– *Схема 9: решета – плоские круглые, колебания – винтовые.* Данная схема (с электромагнитным вибратором винтовых колебаний) предложена авторами с целью очистки риса от сорняков [4]. Преимущество ее перед схемой 10 в возможности повышения количества решет, каждое из которых имеет производительность не менее 200 кг/ч. При соединении решет последовательно с целью повышения качества очистки возникает неравномерность технологического процесса на переходных участках соединяемых решет, так как требуется круговое движение слоя по решетку. Во избежание этого недостатка автором была предложена и исследована схема 19, при которой круглые решета заменены винтовыми.

– *Схема 12: поверхность решета – в виде усеченного конуса, колебания – прямолинейные направленные (по оси конуса).* Данная схема обладает всеми преимуществами предыдущей схемы. Отличительной особенностью схемы является то, что в ней вместо винтовых ярусов решета будет использован набор усеченных конических решет с малыми углами при основании конуса (2^0 – 3^0). В зависимости от ориентации вершин усеченных конусов к горизонту последние будут загружаться ворохом или из периферии, или из центра. При этом слой будет медленно перемещаться (в процессе осевой вибрации всего блока решет) по образующим усеченных конических решет, а не по круговым траекториям, как в случае круглых или даже винтовых решет [5, 6].

– *Схема 19: решета – винтовые, колебания – винтовые.* В этом случае недостаток по неравномерности технологического процесса просеивания решет по ширине и по отдельным виткам (в противоположность схемам 10 и 9) полностью устранен. При этом винтовое решето приобретает новое качество – способность транспортирования слоя по виткам снизу вверх и наоборот.

– *Схемы с 21 по 25 – с цилиндрическими решетками.* Из-за низкой производительности рабочих органов они не получили широкого распространения.

– *Схемы с 26 по 30* – из-за недостаточной их изученности не нашли практического применения.

– *Схемы с 31 по 35* – с технологической точки зрения являются перспективными. Однако конструкция их привода на современном этапе технического развития получается усложненной, и технологии изготовления подобных рабочих органов становятся затратными.

Предложенный и проведенный анализ сочетаний форм поверхностей и видов колебаний решет позволил упорядочить знания в области послеуборочной обработки зерна и наметить новые пути интенсификации процесса очистки зерна. На основе теоретических исследований и поисковых экспериментов обоснована и разработана новая конструкция зерноочистительной машины, круглые и плоские решета которой совершают вращения вокруг двух параллельных осей (рис. 1) [6, 7, 8, 9]. При этом зерно, находящееся на решетке, совершает не круговое движение, как на схемах 6–10, а описывает траекторию по улитке Паскаля.

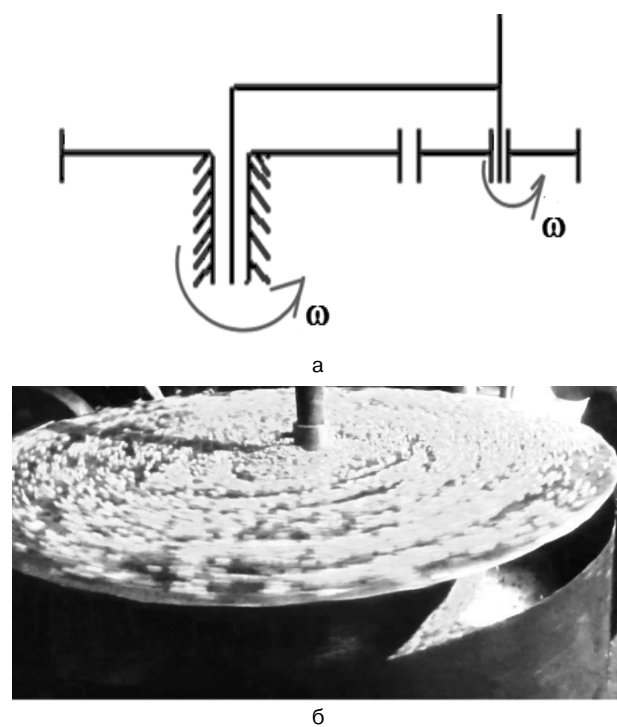


Рисунок 1 – Решето планетарной зерноочистительной машины:

а) схема; б) движение зерновой массы

Результаты поискового эксперимента показали, что подбирая соотношения частот вращения параллельных осей и радиусов до них, можно подобрать такие параметры, при которых зерно, совершая относительное движение, может находиться на решетке планетарной зерноочистительной машины достаточный промежуток времени. Относительное увеличение времени нахождения зерновой смеси на поверхности решета позволяет достичь требуемой степени очистки.

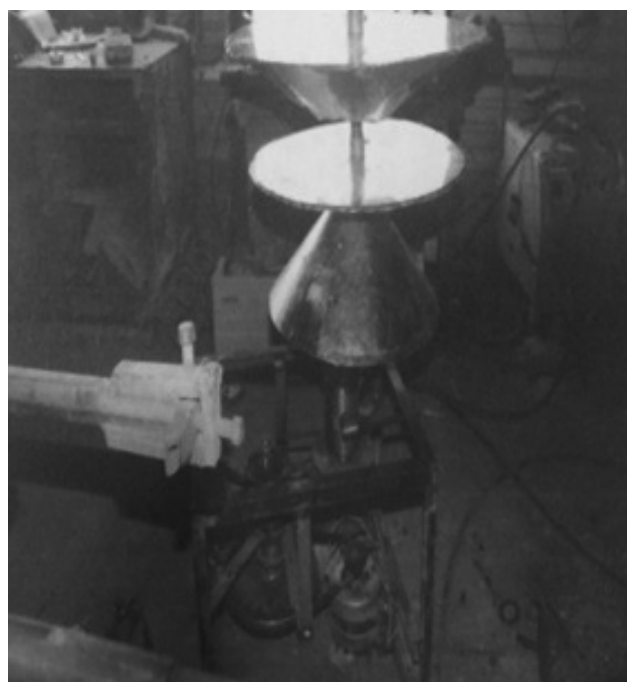
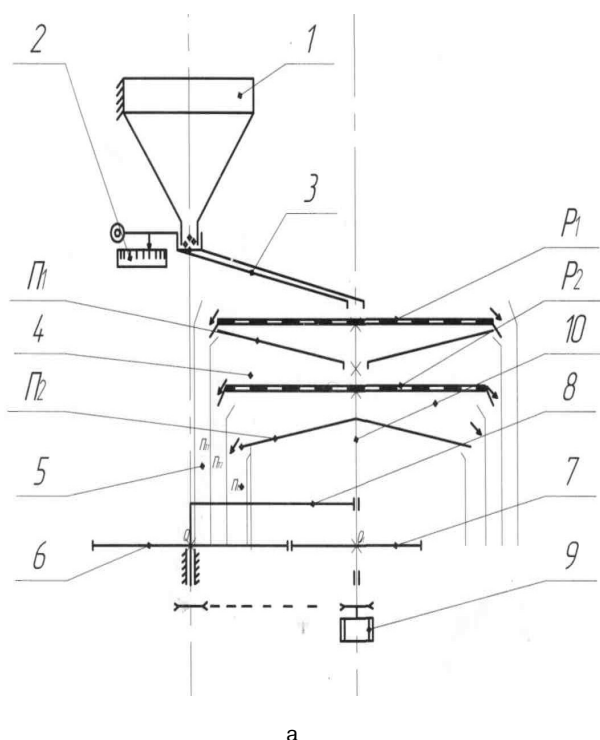


Рисунок 2 – Планетарная зерноочистительная машина:
а) конструктивная схема, б) лабораторная установка

Решето с планетарным движением будет работать следующим образом (рис. 2): с помощью водила ось решета с сателлитом вращается вокруг своего центра. Так как сателлит и решето насажены на одной оси, которая огибает центральную шестерню. А также решето вращается и вокруг двух центров – водила и сателлита. Зерно поступает на решето из бункера. В результате сложного движения зерно до схода с решета совершает логарифмическую спираль.

Основной задачей предлагаемой машины являются повышение эффективности качества

очистки зерна и увеличение производительности рабочего органа зерноочистительной машины, которые достигаются путем исключения знакопеременных и центробежных нагрузок на него. Последние реализуются за счет предлагаемой планетарной зерноочистительной машины, которая состоит из бункера 1 с заслонкой 2 и патрубком 3, решетного стана 4. Кроме того, в технологический процесс машины входит верхнее P_1 и нижнее P_2 круглое плоское решето с поддонами Π_1 и Π_2 , а также выгрузная система 5, оборудованная цилиндрическими патрубками Π_1 , Π_2 , Π_3 [7].

Литература

1. Карпенко А. Н., Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины. М. : Агропромиздат, 2002. 527 с.
2. Бурков Н. М., Сычугон Н. П. Зерноочистительные машины: Конструкция исследования, расчет и испытания. Киров : НИИХ Севера-Востока, 2000. 258 с.
3. Сейтпанов П. К. Виброфрикционное сепарирование зерносмесей при вращательных колебаниях. М., 1993. 167 с.
4. Тарасенко А. П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян. М. : Колос, 2008. 232 с.
5. Кленин Н. И., Попов И. П., Сакун В. А. Сельскохозяйственные машины. Теория, конструкция и расчет. М. : Колос, 1970.

References

1. Karpenko A. N., Khalanskiy V. M. Agricultural machines. M. : Agropromizdat, 2002. 527 p.
2. Burkov N. M., Sychugov N. P. Grain cleaning machine: research Design, calculation and testing. Kirov : SRIA of the North-East, 2000. 258 p.
3. Setpanov P. K. Vibramycine separation of mixtures of grains with rotational oscillations. M., 1993. 167 p.
4. Tarasenko A. P. Modern machinery for post-harvest handling of grains and seeds. M. : Kolos, 2008. 232 p.
5. Klenin N. I., Popov I. P., Sakun V. A. Agricultural machines. Theory, design and calculation. M. : Kolos, 1970.

6. Theoretical Substantiation of a Grain Cleaner with a Compound Motion of the Operating Device / Dzhadyger Z. Eskhozhin, Sayakhat O. Nukesheva, Sultan N. Capov, Shyryn K. Baishugulova, B. Meruyert, A. Dikhanova // INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL & SCIENCE EDUCATION. 2016. V. 11, № 18. P. 11385–11392.
7. Пат. 27404 Российская Федерация. Зерноочистительная машина со сложным движением рабочего органа / Байшугулова Ш. К., Есхожин Д. З. [и др.] ; опубл. 15.10.13, Бюл. № 10.
8. Bayshugulova Sh. K., Eskhozhin D. Z., Capov S. N. Improving the quality of the grain cleaning machine by posts working body complex motion // In The Seventh International Conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education. GmbH. Vienna, Austria. 2015. 30th November. P. 182–188.
9. Bayshugulova Sh. K., Eskhozhin D. Z., Capov S. N. To improve the quality of grain cleaners cleaning machines // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. 2015. № 4 (87). С. 74–82.
10. Есхожин Д. З., Капов С. Н., Байшугулова Ш. К. Теоретические предпосылки к обоснованию зерноочистительной машины со сложным движением рабочего органа // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. М., 2016. С. 303–307.
6. Theoretical Substantiation of a Grain Cleaner with a Compound Motion of the Operating Device / Dzhadyger Z. Eskhozhin, Sayakhat O. Nukesheva, Sultan N. Capov, Shyryn K. Baishugulova, B. Meruyert, A. Dikhanova // INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL & SCIENCE EDUCATION. 2016. V. 11, № 18. P. 11385–11392.
7. Pat. 27404 Russian Federation. Cleaning machine with a complex movement of the working organ / Baisugurova S. K., Eskhozhin D. Z. [et al.] ; publ. 15.10.13, Bull. № 10.
8. Baishugulova Sh. K., Eskhozhin D. Z., Capov S. N. Improving the quality of the grain cleaning machine by posts working body complex motion // In The Seventh International Conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education. GmbH, Vienna, Austria. 2015. 30th November. P. 182–188.
9. Bayshugulova Sh. K., Eskhozhin D. Z., Capov S. N. To improve the quality of grain cleaners cleaning machines // Bulletin of science of Kazakh agrotechnical University them S. S. Seifullin. 2015. № 4 (87). P. 74–82.
10. Eskhozhin D. Z., Capov S. N., Baishugulova Sh. K. Theoretical background to the justification of grain-cleaning machine with a complex movement of the working organ // Scientific and informational support of innovation development of AIC (Materials of the VIII international scientific-practical conference). M., 2016. P. 303–307.

УДК 338.43:621.565.9

И. В. Капустин, И. В. Атанов, Д. И. Грицай, Е. И. Капустина

Kapustin I. V., Atanov I. V., Gricay D. I., Kapustina E. I.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

ECONOMIC FEASIBILITY OF INCREASING ENERGY EFFICIENCY OF REFRIGERATION EQUIPMENT AT THE ENTERPRISES OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX

Приведены различные направления повышения энергоэффективности оборудования для переработки продукции АПК. Рассмотрены вопросы эффективного использования энергоресурсов в технологических линиях производства (получения) холода, виды технологических и инженерных решений, направленных на повышение энергоэффективности холодильного оборудования, применяемого на молочных фермах и комплексах.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, холодильные установки, хладагенты, испарительные конденсаторы.

Given the different directions of increase of efficiency of equipment for processing of agricultural products. Considered the issues of energy efficiency in the technological lines of production (receipt) of cold, technological and engineering solutions aimed at improving energy efficiency of refrigeration equipment used on dairy farms and complexes.

Key words: energy efficiency, energy conservation, chiller, chillers, evaporative condensers.

Капустин Иван Васильевич –
кандидат технических наук, профессор
кафедры машин и технологий АПК
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-928-285-51-83
E-mail: elena79-26reg@mail.ru

Kapustin Ivan Vasil'evich –
Ph.D of technical Sciences,
professor of department of machine
and technology of APK
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-928-285-51-83
E-mail: elena79-26reg@mail.ru

Атанов Иван Вячеславович –
кандидат технических наук, доцент, проректор
по учебной и воспитательной работе
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-962-445-15-45
E-mail: atanovivan@mail.ru

Atanov Ivan Vyacheslavovich –
Ph.D of technical Sciences, associate professor
pro-rector on educational and educate work
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-962-445-15-45
E-mail: atanovivan@mail.ru

Грицай Дмитрий Иванович –
кандидат технических наук, доцент, заведующий
кафедрой машин и технологий АПК
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-874-06-56
E-mail: gritcay_kirill@mail.ru

Gricay Dmitry Ivanovich –
Ph.D of technical Sciences, associate professor, manager
by the department of machine and technology of APK
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-874-06-56
E-mail: gritcay_kirill@mail.ru

Капустина Елена Ивановна –
кандидат экономических наук, доцент кафедры
статистики и эконометрики
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-928-813-29-25
E-mail: elena79-26reg@mail.ru

Kapustina Elena Ivanovna –
Ph.D of economic Sciences, associate professor
of department of statistics and ekonometriki
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-928-813-29-25
E-mail: elena79-26reg@mail.ru

Энергоэффективность входит в комплекс приоритетных направлений технологического развития нашей страны. Одна из важнейших стратегических задач, поставленная президентом РФ, предопределяет сокращение на 40 %

энергоёмкости отечественной экономики к 2020 году. Реализация данной задачи обеспечит не только экономии ресурсов, повышение конкурентоспособности технологических процессов, существенное ограничение выброса парниковых га-

зов в атмосферу, но и решение важнейшей социальной проблемы, связанной со значительным сокращением коммунальных расходов для населения.

Между понятиями «энергоэффективность» и «энергосбережение» существует определенная взаимосвязь, однако сущность их различная. Эффективность означает получение необходимого результата с использованием меньшего количества энергии, тогда как сбережение направлено на потребление меньшего количества энергии или вовсе отказ от ее использования. Эффективность часто приводит к сбережению энергии, но не наоборот [1, 2, 3].

Энергоэффективность направлена на использование меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения технологических процессов на производстве.

Агропромышленный комплекс производит продукты питания, которые в большинстве своем без специальной обработки не могут сохранять свои качественные показатели. Поэтому АПК включает в себя предприятия по производству, приему, обработке, переработке и хранению различной продукции пищевого назначения, являющиеся основными потребителями холода (рис. 1) [4, 5].

На предприятиях, связанных с хладопотреблением, более 60 % энергозатрат поглощает энергоемкий процесс выработки холода (рис. 2). Поэтому для повышения энергоэффективности и сокращения энергопотерь следует в первую очередь решать вопросы эффективного использования энергоресурсов в технологических линиях производства (получения) холода.

Группа основных факторов, влияющих на энергоэффективность процесса производства и использования холода, представлена на рисунке 3.

На предприятиях агропромышленного комплекса применяются холодильные установки различных типов: компрессионные, термоэлектрические и теплоиспользующие (пароэжекторные, абсорбционные, сорбционные) [6, 7].

Компрессионные холодильные машины используют для работы энергию предварительно сжатого в компрессоре газа, теплоиспользующие (пароэжекторные и абсорбционные) – теплоту греющего источника, термоэлектрические – непосредственно электрическую энергию. При энергоаудите весьма важно определить параметры холодильных установок, их режим работы, а при эксплуатации обеспечить работу при возможно максимальной загрузке.

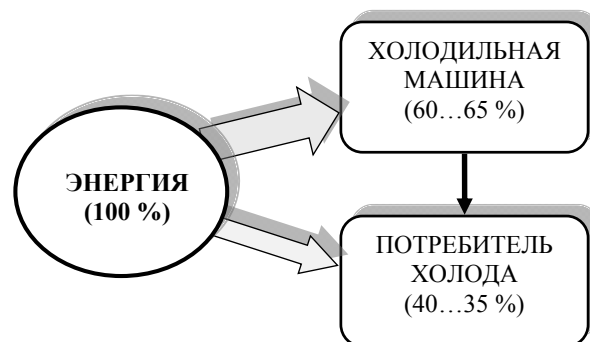


Рисунок 2 – Распределение потребляемой энергии при выработке и использовании холода



Рисунок 1 – Основные хладопотребляющие предприятия АПК

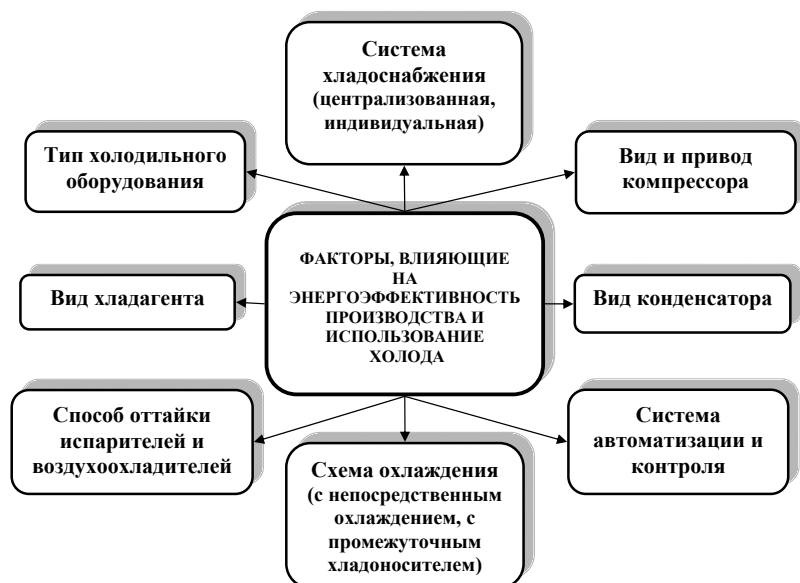


Рисунок 3 – Основные факторы, влияющие на энергоэффективность процесса производства и использования холода на предприятиях АПК

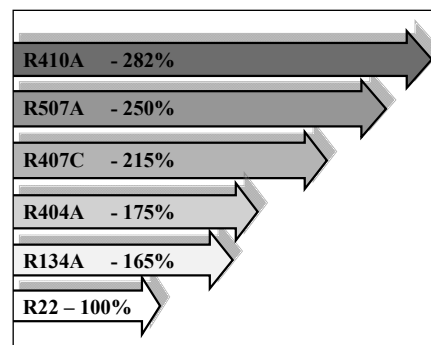


Рисунок 4 – Сравнительная оценка стоимости «новых» хладагентов по отношению к стоимости фреона R22

Стратегия выбора хладагента должна обеспечить долгосрочную и надежную перспективу окупаемости вложений в оборудование с последующим получением прибыли и исключение конфликтов системы холодоснабжения с надзорными и контролирующими органами. Это подразумевает применение озонобезопасных и «непарниковых» хладагентов, какими для промышленного холода являются аммиак, диоксид углерода и единичные марки весьма дорогих фреонов.

На пути к этой стратегической цели в реальной практике России тактически оправданным является использование в настоящее время в некоторых системах холодоснабжения фреона R22 (с учетом того, что его полное запрещение намечено на 2020 г.), а затем неизбежен полный переход на озонобезопасные хладагенты. Тактика переходного периода может базироваться и на универсальном подходе, включающем учет стратегической перспективы. В этом случае проектирование (реконструкция) систем холодоснабжения объектов ведется для озонобезопасного фреона, например R507, а эксплуатация до введения запретительных процедур и санкций проводится на R22.

Наиболее стратегически оправданным представляется путь, по которому идут промышленно развитые страны Европы. Он ориентирован на запрет выпуска и использования озоноразрушающих и «парниковых» фреонов и переход к природным хладагентам (аммиаку и диоксиду углерода).

В настоящее время объективная реальность по промышленному холоду в России складывается из предпочтительного использования в новых холодильных установках фреонов, в меньшей степени – аммиака. Единичные системы

работают на сочетании диоксида углерода с аммиаком либо фреоном (каскадные и двухконтурные системы) [8, 9].

Характерной отрицательной особенностью «новых» фреонов наряду с их высокой стоимостью (рис. 4) является и то, что для их использования в холодильных машинах необходимы специальные дорогостоящие синтетические масла. Такие фреоны обладают более низкой эффективностью, что приводит к повышенному энергопотреблению компрессоров и холодильных систем в целом. Кроме того, они являются многокомпонентными смесями, в которых в процессе эксплуатации и при утечках могут изменяться концентрации компонентов, что неизбежно приводит к дополнительному снижению их эффективности. В некоторых случаях из-за этого даже при частичной утечке требуется полная перезарядка системы хладагентом, что связано со значительными затратами. Кроме высокой стоимости, «новые» фреоны в большинстве своем имеют высокий потенциал глобального потепления и попадают под ограничения по Киотскому протоколу. Например, известные фреоны R404A и R507A имеют потенциал глобального потепления 3800 и 3900 соответственно, в то время как для CO₂ GWP=1, а для аммиака – 0 (рис. 5) [10, 11, 12].

Постановлением Правительства РФ от 20 ноября 2014 года № 1229 в рамках выполнения ограничений по международным договорам predetermined жесткие меры учета и отчетности за поступлением, использованием и хранением озоноразрушающих веществ, в том числе и фреона R22. Экологическая безопасность должна касаться всех производителей и потребителей холодильной техники, а также проектировщиков, машиностроителей.

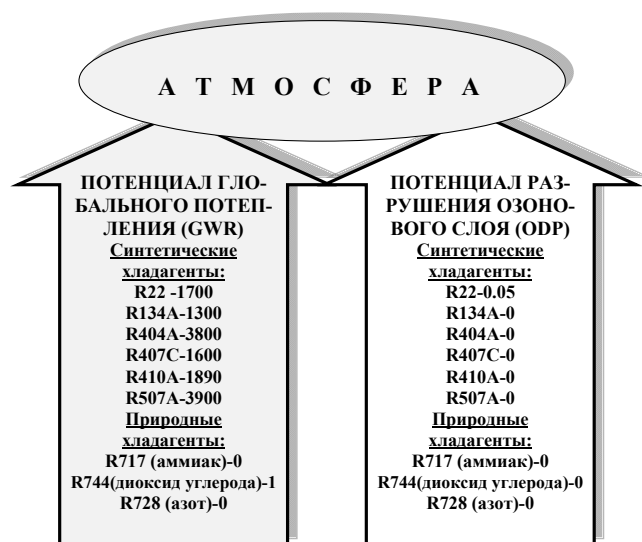


Рисунок 5 – Характеристики синтетических и природных хладагентов

Необходимо создать нормативно-правовую базу, регламентирующую применение в холодильных машинах в России рабочих веществ с учетом не только международных соглашений, но главное – с учетом интересов России. Остро стоит вопрос разработки правовых документов, способствующих продвижению на российском рынке прогрессивных технических решений в области холодильной техники и использования экологически безопасных, термодинамически эффективных хладагентов и хладоносителей.

Альтернативой должен стать переход на более дешевые отечественные энергоэффективные природные хладагенты – аммиак (с минимизацией его заправки в систему хладоснабжения) и диоксид углерода, в особенности в установках каскадного типа. На предприятиях, где требуется низкотемпературный холод, наибольшее распространение получают аммиачные установки непосредственного охлаждения.

Известны и доказаны большие преимущества аммиачной системы с непосредственным кипением аммиака в охлаждающих устройствах, и прежде всего их высокая энергетическая эффективность.

Для России в последние годы характерным является предпочтение фреонов аммиаку в новых системах хладоснабжения и стремление замены аммиака на фреон в реконструируемых установках. Это связано в основном с жесткими требованиями по безопасности аммиачных холодильных установок (АХУ) со стороны Ростехнадзора, МЧС и других контролирующих органов. Однако требования по безопасности эксплуатации фреоновых установок уже близки к существующим по АХУ, тем более что фреоны не имеют запаха и интенсивно вытесняют кислород из замкнутых помещений, а при контакте с огнем они выделяют смертельно опасные газы (фосген и др.).

Ведущие специалисты мира в области холодильной техники считают ошибкой выбор в пользу фреона по отношению к аммиаку. Это касается и перевода существующих систем с аммиака на фреон. Очевидным фактом является то, что использование фреонов приводит к повышенному расходу энергоресурсов для получения единицы холода (по сравнению с аммиаком примерно в соотношении 60/40). Исходя из этого понятно, что экономия электроэнергии и замена аммиака фреонами противоречат друг другу [13, 14].

В мировой практике отмечается тенденция применения централизованных систем хладоснабжения.

Система охлаждения оказывает существенное влияние на энергоэффективность данного процесса. Установки с промежуточным хладоносителем по этому показателю не могут конкурировать с установками с непосредственным охлаждением, однако они открывают возможность использования энергии природного холода, что особенно актуально для северных регионов нашей страны.

В холодильных машинах применяются поршневые, винтовые, ротационные и турбинные компрессоры. Более энергоэффективными и высокопроизводительными являются промышленные компрессоры открытого типа. Винтовые компрессоры, как правило, имеют более высокий КПД при полной нагрузке, в то время как поршневые компрессоры имеют более линейный профиль нагрузки и выше эффективность при частичной нагрузке.

Когда в систему включены несколько компрессоров, система управления мощностью компрессоров должна обеспечивать оптимизацию их работы, что позволит сохранить энергию из-за различий в характеристиках разных типов компрессоров, а также объема их использования.

Другим направлением повышения энергоэффективности холодильного оборудования является правильно выбранный тип и размеры конденсатора. Для снижения температуры конденсации хладагента, что особенно актуально для южных регионов страны, целесообразно применять преимущественно испарительные конденсаторы. Это позволит снизить установленную мощность холодильного оборудования при сохранении необходимой холодопроизводительности, а также уменьшить суммарное энергопотребление в процессе эксплуатации.

Необходимой технической операцией, как правило, является периодическое размораживание (оттайка) испарителя. В большинстве холодильных систем используется таймер на размораживание. Однако более эффективным методом является размораживание по требованию, при котором система сама определяет, когда требуется оттаивание. Информационными сигналами являются температура или перепад давления в испарителе и уровень влажности [15, 16].

Современные системы автоматизации и управления холодильным оборудованием позво-

ляют повысить его энергоэффективность за счет применения частотных преобразователей скорости вращения электродвигателей, установки электронных терморегулирующих вентилей (ТРВ), программирования «плавающего» давления конденсации и компьютерного управления холодильным оборудованием в локальной сети.

Кроме того, для повышения энергоэффективности в работе холодильного оборудования целесообразно использовать дополнительные устройства, снижающие потери холода. Это теплоизоляция охлаждаемых объемов (помещений, камер и др.), теплообменных аппаратов и коммуникаций, утилизация вырабатываемой теплоты, использование естественного холода.

В Ставропольском государственном аграрном университете проводятся исследования по разработке технологических и инженерных решений, направленных на повышение энергоэффективности холодильного оборудования, применяемого на молочных фермах и комплексах, а также молокоприемных и молокоперерабаты-

вающих пунктах. Работы выполняются в рамках государственных контрактов с министерством сельского хозяйства Ставропольского края, а также по хозяйственным договорам. Разработаны рекомендации по комплектованию технологических схем охлаждения, выбору, настройке и эксплуатации холодильного оборудования. Также разработаны и испытаны в производственных условиях опытные образцы регенератора теплоты емкостного типа и аккумулятора естественного холода с теплообменником.

Производственные испытания проводились на молочных фермах СПК «Путь Ленина» Апана-сенковского района, СПК «Московский» и СПК «Рассвет» Изобильненского района, СПК «Родина» Благодарненского района, СПК «Свобода» и КФХ «Чернолесское» Новоселицкого района. Включение в линию охлаждения регенератора теплоты и аккумулятора естественного холода позволяют на 15...17 % снизить энергозатраты, повышая тем самым энергоэффективность использования холодильного оборудования.

Литература

1. Атанов И. В., Капустин И. В., Ефанов А. В. Снижение расхода электроэнергии в технологических процессах обработки и переработки молока // Вестник АПК Ставрополья. 2014. № 1(13). С. 18–22.
2. Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов [Электронный ресурс] : указ Президента Российской Федерации от 28.04.2008 № 607. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: <http://consultant.ru>.
3. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Технология энергосбережения : учебник. Изд. 3-е, перераб. и доп. М. : Форум : НИЦ ИНФРА-М, 2013. 352 с.
4. Анализ состояния молочного сектора АПК Ставропольского края / В. И. Трухачев, И. В. Капустин, Н. З. Злыднев, Е. И. Капустина // Вестник АПК Ставрополья. 2016. № 2 (22). С. 106–110.
5. Капустина Е. И., Криволапов О. И., Криволапов Д. И. Анализ применения средств механизации в молочном скотоводстве и их эффективность // Техника и оборудование для села. 2005. № 1. С. 38–39.
6. Капустин И. В. Проектирование комплексной механизации в животноводстве : учебное пособие. Ставрополь : АГРУС, 2003. 256 с.
7. Капустина Е. И. Снижение затрат на обработку и переработку молока // Сельский механизатор. 2014. № 2 (60). С. 11–12.

References

1. Atanov I. V., Kapustin I. V., Efanov A. V. Reducing energy consumption in technological processes of processing and milk processing // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2014. № 1(13). P. 18–22.
2. On the assessment of efficiency of activity of local governments of city districts and municipal areas: the decree of the President of the Russian Federation from 28.04.2008 № 607. Available at: <http://consultant.ru>.
3. Sibikin Yu. D., Sibikin M. Yu. Alternative energy-saving production engineering : textbook. Edit. 3th, revised and enlarged. M. : Forum : INFRA-M, 2013. 352 p.
4. Trukhachev V. I. analysis of the status of dairy sector of agriculture of Stavropol Krai / V. I. Trukhachev, V. I. Kapustin, N. Z. Zlydnev, E. I. Kapustina // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2016. № 2 (22). P. 106–110.
5. Kapustina E. I., Krivolapov O. I., Krivolapov D. I. Analysis of the application of mechanization in dairy farming and their effectiveness // Machinery and equipment for the village. 2005. № 1. P. 38–39.
6. Kapustin I. V. Design of complex mechanization in the stomach-Novosti : a Training manual. Stavropol : AGRUS, 2003. 256 p.
7. Kapustina E. I. Reducing the cost of the treatment and processing of milk // Rural machine operator. 2014. № 2 (60). P. 11–12.

8. Капустина Е. И. Статистические методы в экологии в природопользовании. Ставрополь, 2015.
9. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов : программа практического обучения / И. В. Капустин, М. В. Данилов, Б. В. Малюченко, Е. В. Зубрилина, Е. В. Герасимов, А. В. Орлянский, В. И. Марченко, И. И. Швецов. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. 48 с.
10. Агроинженерия : программа практического обучения / И. В. Капустин, М. В. Данилов, Б. В. Малюченко, Е. В. Зубрилина, Е. В. Герасимов, А. В. Орлянский, В. И. Марченко, И. И. Швецов. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. 48 с.
11. Учебная программа технологической практики на сельскохозяйственных предприятиях: эксплуатация ТТМИК / С. А. Овсянников, И. В. Капустин, Л. И. Высочкина, Е. В. Герасимов, И. И. Швецов. Ставрополь, 2015. 16 с.
12. Капустина Е. И. Стратегические направления развития молочной отрасли Ставропольского края // Вестник Университета. 2011. № 12. С. 78–81.
13. Капустина Е. И., Погорелова И. В. Методы распределения фонда господдержки и паритетность цен в сферах агропромышленного комплекса // Экономический вектор региона: научно-практический журнал. 2009. № 3. С. 89–94.
14. Капустина Е. И., Ангилеев О. Г. Повышение эффективности использования молочных блоков // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе : сборник научных трудов II Российской научно-практической конференции / Ставропольский государственный аграрный университет ; главный редактор В. И. Трухачев. 2003. С. 202–205.
15. Технологическое и техническое обеспечение процессов машинного доения коров, обработки и переработки молока / В. И. Трухачев, И. В. Капустин, В. И. Будков, Д. И. Грицай. М. : Изд-во «Лань», 2013. 302 с.
16. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. Ставрополь : АГРУС, 2015. 404 с.
8. Kapustina E. I. Statistical methods in ecology in environmental management. Stavropol, 2015.
9. Operation of transport and technological machines and complexes: the program of practical training / I. V. Kapustin, M. V. Danilov, B. V. Maluchenko, E. V. Zubrilina, E. V. Gerasimov, A. V. Orlyanskii, V. I. Marchenko, I. I. Shvetsov. Stavropol : AGRUS of Stavropol State Agrarian University, 2013. 48 p.
10. Agro engineering: the program of practical training / I. V. Kapustin, M. V. Danilov, B. V. Maluchenko, E. V. Zubrilina, E. V. Gerasimov, A. V. Orlyanskii, V. I. Marchenko, I. I. Shvetsov. Stavropol: AGRUS of Stavropol State Agrarian University, 2013. 48 p.
11. Curriculum technology practice in agricultural enterprises: the operation of TTMIK / S. A. Ovsyannikov, I. V. Kapustin, L. I. Vysochkina, E. V. Gerasimov, I. I. Shvetsov. Stavropol, 2015. 16 p.
12. Kapustina E. I. Strategic directions of development from the dairy industry of the Stavropol territory // Bulletin of the University. 2011. № 12. P. 78–81.
13. Kapustina E. I., Pogorelova I. V. Methods of distribution of the Fund of state support and the parity of prices in the agro-industrial complex // Economic vector of the region: scientific and practical journal. 2009. № 3. P. 89–94.
14. Kapustina E. I., Angeleev O. G. The improved utilization of the dairy units // Physical and technical problems of creation of new technologies in agriculture : collection of scientific works of the II Russian scientific-practical conference / Stavropol state agrarian University ; editor in chief V. I. Trukhachev. 2003. P. 202–205.
15. Technological and technical support to the process of machine milking of cows, treatment and processing of milk / V. I. Trukhachev, I. V. Kapustin, I. V. Budkov, D. I. Gritsay. M. : Publ. «Lan», 2013. 302 p.
16. Equipment and technologies in animal breeding / V. I. Trukhachev, I. V. Atanov, I. V. Kapustin, D. I. Gritsay. Stavropol : AGRUS, 2015. 404 p.

УДК 633.11:[631.527.575]+546.212:536.68:536.632:66.065.3:621.785.01

М. М. Копусь, Н. Н. Вожжова, К. Н. Буханцов

Kopus' M. M., Vozhzhova N. N., Bukhantsov K. N.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ ВАРИАНТОВ ОЧИЩЕННОЙ И ДЕАЭРИРОВАННОЙ ВОДЫ НА ПОКАЗАТЕЛЬ SDS-СЕДИМЕНТАЦИИ И РАСЧЕТ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ЛУЧШИХ ПО ВОЗДЕЙСТВИЮ НА ОЦЕНИВАЕМУЮ ВЕЛИЧИНУ ОСАДКА ВИДОВ ВОДЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗОВ

THE RESEARCH OF THE DIFFERENT PURIFIED AND DEAERATED WATER TYPES' EFFECTS ON THE SEDIMENTATION EXPONENT AND CALCULATION OF ENERGY INTENSITY FOR TO OBTAIN THE BEST EFFECTING WATER TYPES

Представлены результаты сравнительной оценки влияния степени очистки воды на величину осадка при SDS-седиментации у образцов озимой мягкой пшеницы. Было изучено влияние на показатель седиментации 5 вариантов очистки воды: 1 – дистиллированная вода, 2 – деионизированная вода, 3 – деионизированная вода после кипячения, 4 – водопроводная вода, 5 – водопроводная вода после кипячения. Установлено, что высокоочищенная, деионизированная, обеззараженная вода после кипячения дает самый высокий уровень осадка ($\delta_{oi,k} = 58$ мм) при SDS-седиментации. Деионизированная вода без кипячения дает уровень осадка ниже, чем при использовании дистиллированной воды (в среднем на $\Delta\delta_{oi} = 4$ мл). Использование водопроводной воды (в том числе после кипячения) существенно снижает величину осадка при SDS-седиментации.

На материалах, полученных в экспериментах, и по паспортным данным применяемых в опытах установок водоподготовки проведен расчет энергоемкости получения дистиллированной воды и деионизированной с кипячением воды, так как именно эти варианты ее очистки и деаэрации показали наилучшие результаты по величине осадка при проведении SDS-седиментации. Выполненная энергетическая оценка также показала существенное преимущество (минимальное значение удельных энергозатрат на 1 л очищенной воды) метода и технических средств для получения деионизированной с кипячением воды по сравнению с дистиллированной водой. Отмечено, что деионизированную кипяченую воду можно использовать в качестве замены дистиллированной воды во всех биохимических и молекулярно-генетических анализах, что позволит обеспечить значительную экономию водопроводной воды и снизить энергозатраты на получение очищенной деаэрированной воды для лабораторных нужд.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, степень очистки воды, дистиллированная вода, деионизированная вода, высота осадка, SDS-седиментация, нагрев воды, теплоемкость воды, испарение воды, удельные энергозатраты, потребляемая и полная мощность установки, расход воды, электролитика.

The results of comparative evaluation of influence of water purification efficiency on amount of sediment during SDS-sedimentation at samples of winter soft wheat are submitted. The influence of 5 types of water purification on the sedimentation exponent were studied: 1 – distilled water, 2 – deionized water, 3 – deionized boiled water, 4 – tap water, 5 – tap boiled water. It was established that high purified deionized boiled water gives the highest sediment level ($\delta_{di,b} = 58$ mm) at SDS-sedimentation. Deionized water without boiling gives less sediment level than at using distilled water (at an average on $\Delta\delta_{di} = 4$ ml). Usage of tap water (including water after boiling) substantially reduces the amount of sediment at SDS-sedimentation.

Energy intensity calculation of distilled water and deionized boiled water obtaining was figured on according to the received experimental information and to the published data of water purifiers just because these types of purification gave the sediment amount best results at SDS-sedimentation. Besides the fulfilled energy estimation showed the essential advantages of the both method (minimum value of cost per 1 l purified water) and technique for deionized boiled water obtaining as compared with distilled water. It was noted that deionized boiled water could be used as a substitution of distilled water in all biochemical and molecular genetics analyses, it would allowed to ensure substantial tap water saving and to reduce power inputs for producing purified deaerated water for laboratory needs.

Key words: winter soft wheat, water purification efficiency, distilled water, deionized water, sediment level, SDS-sedimentation, water heating, heat capacity of water, evaporation, specific power inputs, energy intensity, consumed and total capacity of a unit, water discharge, electric stove.

Копусь Михаил Мефодиевич –

доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала отдела физиологической, биохимической и технологической оценки ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И. Г. Калининко» г. Зерноград Ростовской области

Kopus' Mikhail Mefodieovich –

Doctor of biological Sciences, leading researcher of the laboratory of breeding material's biochemical estimation, department of physiological, biochemical and technological estimation FSBSI All-Russian scientific-research institute of grain named after I. G. Kalinenko» Zernograd, Rostov region

Тел.: 8(863-59)41-4-68
E-mail: biokhimiya.vniizk@mail.ru

Вожжова Наталия Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала отдела физиологической, биохимической и технологической оценки ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И. Г. Калининко» г. Зерноград Ростовской области
Тел.: 8(863-59)41-4-68
E-mail: biokhimiya.vniizk@mail.ru

Буханцов Кирилл Николаевич – младший научный сотрудник отдела электроэнергетики ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства» г. Зерноград Ростовской области
Тел.: 8(951)538-13-87
E-mail: buhantsov.k@gmail.com

Тел.: 8(863-59)41-4-68
E-mail: biokhimiya.vniizk@mail.ru

Vozhzhova Nataliya Nikolaevna – Ph.D of agriculture Sciences, scientist of the laboratory of breeding material's biochemical estimation, department of physiological, biochemical and technological estimation FSBSI All-Russian scientific-research institute of grain named after I. G. Kalinenko» Zernograd, Rostov region
Тел.: 8(863-59)41-4-68
E-mail: biokhimiya.vniizk@mail.ru

Bukhantsov Kirill Nikolaevich – junior researcher of electroenergy department FSBSI «North-Caucasus scientific research Institute of mechanization and electrification of agriculture» Zernograd, Rostov region
Тел.: 8(951)538-13-87
E-mail: buhantsov.k@gmail.com

Качество зерна – сложный фено- и генотипически зависимый признак. Среди многих показателей качества пшеницы важнейшим является хлебопекарное качество муки. Для детальных оценок хлебопекарного качества больших образцов используют высокочувствительный прибор – альвеограф, основной показатель которого – сила муки (W , е.а.). Однако применение его на ранних этапах селекции, а также для оперативных оценок, невозможно: мало зерна и времени. В этих случаях на помощь ученым и производителям приходят не прямые экспресс-методы исследований [1, 2].

Показатель седиментации – это непрямой метод определения силы муки, который заключается в измерении объема осадка набухших частиц муки в слабом растворе органических кислот, не успевших осесть в течение 10–15 мин. Этот метод был предложен Зелени [3] и неоднократно модифицировался как за рубежом, так и в нашей стране. Ведущими мировыми производителями и экспортерами зерна (США, Канада, Австралия и Европа) он включен в стандарты на качество зерна пшеницы. В России его используют в селекционных программах. Во ВНИИЗК им. И. Г. Калининко в течение последних шести лет SDS-седиментация используется в селекции, семеноводстве и технологии озимых твердой и мягкой пшеницы. За эти годы отработана методика по определению этого показателя. Однако со временем появляются новые условия для работы и они требуют проведения дополнительных исследований.

В 2015 году в отдел физиологической, биохимической и технологической оценки была приобретена установка «Аквалаб» (УВОИ М-Ф 1812-2 модель 3), где принцип получения очищенной воды отличается от дистилляции, вода после которой обычно используется для анализов. Со времени освоения в отделе метода SDS-седиментации для производства необходимой для него воды нами тоже применялся и применяется аквадистиллятор электрический ДЭ-

10 «СПб», где очищенную воду получают путем конденсации отсепарированного пара. То есть вода, в процессе дистилляции подвергаясь кипячению, испарению и конденсации, избавляется от солей и растворенного в ней воздуха. На установке «Аквалаб» вода не проходит через процессы кипячения и испарения. Процесс очистки в ней происходит за счет многоуровневой фильтрации, деионизации и обеззараживания воды в соответствии с принципиальной схемой, представленной на рисунке 1 [5].

Исходная водопроводная вода из сети подается на фильтры предварительной очистки: сначала на фильтр Φ_1 , затем – на Φ_2 . Фильтр механической очистки Φ_1 обеспечивает удаление из воды взвешенных нерастворимых частиц, песка и других механических примесей, а следующий за ним картриджный фильтр с активированным углем Φ_2 удаляет из воды свободный хлор. Далее вода поступает в насос высокого давления Н1, который создает оптимальное давление ($P_{H1} = 0,5–0,6$ МПа) на мембранном блоке, состоящем из обратноосмотических мембранных модулей М1 и М2 и выполняющем обессоливание воды от растворимых солей. В мембранном блоке очистки происходит разделение потока исходной воды на фильтрат – обессоленную воду, прошедшую мембраны, и концентрат – воду, обогащенную растворенными солями, остаточными механическими и коллоидными примесями. Концентрат сливается в дренаж (канализацию), а фильтрат направляется на картриджный фильтр первичной ионообменной очистки Φ_3 , работающий совместно с индикатором электропроводности QE1, который контролирует получение деионизированной воды после Φ_3 с электропроводностью менее $Q_{\Phi_3} = 5$ мкСм/см. При прохождении обессоленной воды через фильтр Φ_3 со смешанной ионообменной смолой оставшиеся в воде ионы (катионы или анионы) присоединяются к молекулам смолы, высвобождая в очищаемую воду в результате ионообменных реакций соответственно ионы водорода H^+ (в катионите) или гидроксильные группы OH^- (в анионите).

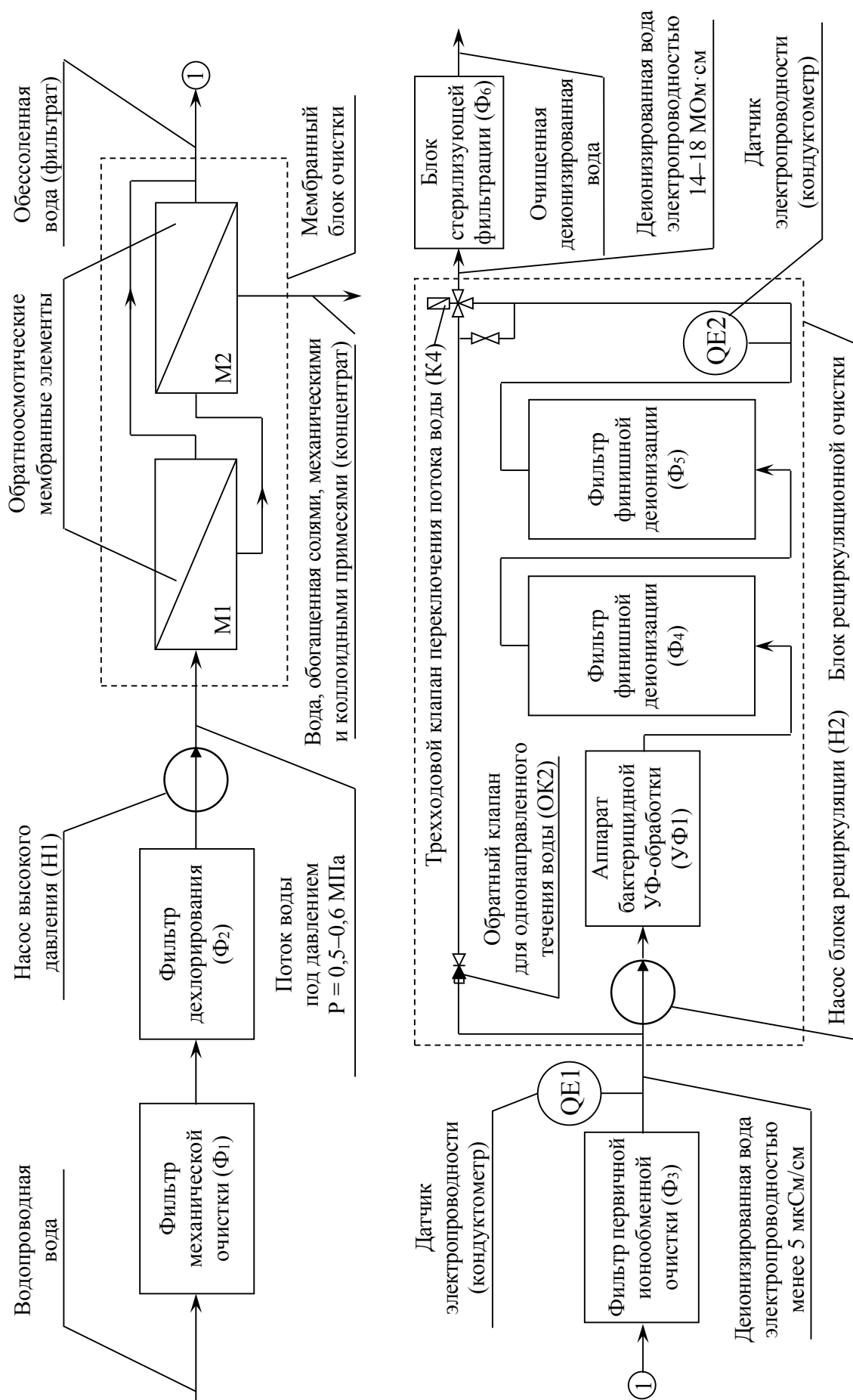


Рисунок 1 – Схема получения очищенной деионизованной воды в установке «Аквалаб» УВОИ-М-Ф 1812 модель 3

Использование смешанной смолы, в которой одновременно присутствуют смолы катиона и аниона, позволяет захватывать подавляющую часть присутствующих в воде ионов (катионов и анионов), при этом замещенные ионы водорода H^+ и гидроксильные группы OH^- соединяются, образуя молекулы воды H_2O . После первичной ионообменной очистки вода поступает в насос Н2, создающий необходимое давление жидкости для прохождения через блок рециркуляции, который обеспечивает полную очистку воды от остаточных примесей, органических веществ и ионов. Блок рециркуляции включает в себя несколько этапов очистки: направленный от насоса Н2 поток воды сначала поступает в аппарат бактерицидной обработки ультрафиолетовой лампой УФ1, излучение от которой в диапазоне длин волн 250–260 нм активно уничтожает бактерии, водоросли и другие микроорганизмы, часто встречающиеся в воде. Для получения обеззараживающего эффекта от УФ-обработки ультрафиолетовая лампа имеет излучение, при котором вода, с учетом своей степени поглощения УФ, получает облучение не менее 16–25 МДж/см. После оптического воздействия очищаемая вода последовательно проходит через фильтры финишной деионизации Φ_4 и Φ_5 , содержащие специальную смолу ядерного класса MR-450UPW, которые обеспечивают получение окончательно очищенной воды с удельным сопротивлением в диапазоне от $Q_{\Phi_{4,5-\min}} = 14 \text{ МОм} \cdot \text{см}$ (0,071 мкСм/см) до $Q_{\Phi_{4,5-\max}} = 18 \text{ МОм} \cdot \text{см}$ (0,055 мкСм/см). Качество воды на выходе из фильтров Φ_4 и Φ_5 , а значит и на выходе из блока рециркуляции, контролируется датчиком электропроводности QE2. Управляемый контроллером трехходовой электромагнитный клапан К4 направляет поток воды по сигналу датчика QE2 либо снова в рециркуляционную петлю на доочистку, если качество воды на выходе из фильтров Φ_4 и Φ_5 ниже запрограммированного порогового значения Q_0 , либо на выход из блока рециркуляции, если получена вода высокого качества с удельным сопротивлением выше порогового значения Q_0 , например $Q_0 = 16 \text{ МОм} \cdot \text{см}$ (0,062 мкСм/см), при этом в последнем случае небольшое количество очищенной воды все равно направляется в рециркуляционную петлю, в которой обратный клапан ОК2 обеспечивает однонаправленное движение воды. После блока рециркуляции и преодоления клапана К4 вода поступает в блок стерилизующей фильтрации Φ_6 , в котором осуществляется ее финишная микробиологическая очистка на микрофильтре с рейтингом 0,22 мкм, после чего деионизированная вода может использоваться потребителем, в нашем случае для проведения анализа SDS-седиментации [5].

Как можно видеть из описанного шестиуровневого процесса очистки воды в установке «Аквалаб», в нем не применяются какие-либо специальные методы деаэрации воды. О довольно высоком содержании воздуха в деионизированной воде, полученной в «Аквалаб», можно судить

по косвенному признаку, а именно по визуально фиксируемому появлению большого количества воздушных пузырьков в объеме воды, находящейся в емкости для ее хранения, притом что в емкости для хранения дистиллированной воды пузырьков воздуха не наблюдается.

Цель наших исследований – оценить влияние разных вариантов очистки воды, в том числе получаемой на этих двух установках, на уровень показателей SDS-седиментации у озимой мягкой пшеницы селекционных образцов и возможность использования какого-либо из этих исследованных видов воды и, как вариант, деионизированной воды, в аналитической работе при оценках и браковках взамен дистиллированной.

Для анализа качества зерна использовали текущий аналитический материал озимой мягкой пшеницы – 20 образцов рабочей коллекции урожая 2014 года, выращенных во ВНИИЗК им. И. Г. Калининко.

Сравнительную оценку показателей SDS-седиментации проводили по методике, изложенной в научно-практических рекомендациях ВНИИЗК им. И. Г. Калининко [2], за исключением различий в воде, используемой для проведения анализов. Для опытов применяли пять вариантов очистки воды: 1) дистиллированную воду, полученную на аквадистилляторе ДЭ-10 (по методике); 2) деионизированную воду, очищенную на установке «Аквалаб»; 3) деионизированную воду после кипячения; 4) водопроводную воду; 5) водопроводную воду после кипячения.

Воду из водопровода наливали в стакан и выдерживали до выравнивания температуры с комнатной. Другие пробы воды (как деионизированной, так и водопроводной) кипятили на электроплитке в конической колбе с открытым горлом в течение $\tau_k = 15$ мин, а затем оставляли их до выравнивания температуры с комнатной.

Математическую обработку результатов исследований проводили по Б. А. Доспехову [6].

Результаты сравнительной оценки влияния разных вариантов очистки воды на уровень осадка при SDS-седиментации представлены в таблицах 1 и 2, а также на рисунке 2.

Из представленных в таблице 1 и на рисунке 2 данных видно, что в среднем по 20 образцам уровень SDS-седиментации был самым высоким на деионизированной воде, полученной на «Аквалаб», после кипячения (3-й вариант очистки) $\bar{\Delta}_{\text{дн.к}} = +3$ мл в сравнении с дистиллированной водой ($\bar{\Delta}_{\text{дн.к}} = 58$ мл и $\bar{\Delta}_0 = 55$ мл соответственно). По отдельным образцам № 3705, № 3706, № 3708 эта разница была еще выше: +7, +8 мл. И только по двум образцам (№ 3700 и № 3715) уровень осадка был ниже, чем на дистиллированной воде: –3, –2 мл, что находится в пределах ошибки опыта.

Обратная картина наблюдается на воде из водопровода с кипячением и без него (см. табл. 2, рис. 2) и на деионизированной воде без кипячения после «Аквалаб» (см. табл. 1, рис. 2).

Таблица 1 – Влияние степени очистки воды на уровень осадка при SDS-седиментации у образцов озимой мягкой пшеницы (дистиллированная и деионизированная вода)

Образец	Высота осадка при использовании дистиллированной воды δ_o , мл	Высота осадка при использовании деионизированной воды, мл				Отклонение между вариантами использования деионизированной воды, $\Delta\delta = (\delta_{ди.к} - \delta_{ди})$, мл
		Без использования кипячения		С использованием кипячения		
		Высота осадка, $\delta_{ди}$, мл	Отклонение $(\delta_{ди} - \delta_o)$, мл	Высота осадка, $\delta_{ди.к}$, мл	Отклонение, $(\delta_{ди.к} - \delta_o)$, мл	
3697	58	50	- 8	59	+ 1	+ 9
3698	56	50	- 6	57	+ 1	+ 7
3699	60	52	- 8	64	+ 4	+ 12
3700	60	52	- 8	57	- 3	+ 5
3701	57	53	- 4	57	0	+ 4
3702	53	51	- 2	58	+ 5	+ 8
3703	53	53	0	56	+ 3	+ 3
3704	56	53	- 3	59	+ 3	+ 6
3705	51	50	- 1	59	+ 8	+ 9
3706	50	49	- 1	57	+ 7	+ 8
3707	52	45	- 7	53	+ 1	+ 8
3708	47	47	0	55	+ 8	+ 8
3709	56	50	- 6	58	+ 2	+ 8
3710	59	48	- 11	60	+ 1	+ 12
3711	56	54	- 2	60	+ 4	+ 6
3712	50	47	- 3	56	+ 6	+ 9
3713	52	48	- 4	56	+ 4	+ 8
3714	56	56	0	61	+ 5	+ 5
3715	62	57	- 5	60	- 2	+ 3
3716	60	55	- 5	60	0	+ 5
Среднее, $\delta_{o, ди. i}$	55	51	-	58	-	-
Отклонение $\Delta\delta_{ди. i} = (\delta_{ди. i} - \delta_o)$	0	- 4	-	+ 3	-	-
НСР05	-	2.7	-	2.8	-	-

Таблица 2 – Влияние степени очистки воды на уровень осадка при SDS-седиментации у образцов озимой мягкой пшеницы (дистиллированная и водопроводная вода)

Образец	Высота осадка при использовании дистиллированной воды δ_o , мл	Высота осадка при использовании водопроводной воды, мл				Отклонение между вариантами использования водопроводной воды, $(\delta_{в.к} - \delta_o)$, мл
		Без использования кипячения		С использованием кипячения		
		Высота осадка, $\delta_{в.т}$, мл	Отклонение, $(\delta_{в.т} - \delta_o)$, мл	Высота осадка, $\delta_{в.к.т}$, мл	Отклонение, $(\delta_{в.к.т} - \delta_o)$, мл	
3697	58	51	- 7	53	- 5	+ 2
3698	56	50	- 6	52	- 4	+ 2
3699	60	54	- 6	54	- 6	0
3700	60	53	- 7	57	- 3	+ 4
3701	57	52	- 5	56	- 1	+ 4
3702	53	48	- 5	50	- 3	+ 2
3703	53	47	- 6	50	- 3	+ 3
3704	56	50	- 6	51	- 5	+ 3
3705	51	45	- 6	48	- 3	+ 3
3706	50	45	- 7	49	- 1	+ 4
3707	52	43	- 9	47	- 5	+ 4
3708	47	41	- 6	45	- 2	+ 4
3709	56	49	- 7	50	- 6	+ 1
3710	59	50	- 9	52	- 7	+ 2
3711	56	50	- 6	53	- 3	+ 3
3712	50	48	- 2	50	0	+ 2
3713	52	49	- 3	51	- 1	+ 2
3714	56	48	- 8	52	- 4	+ 4
3715	62	50	- 12	55	- 7	+ 5
3716	60	50	- 10	53	- 7	+ 3
Среднее, $\bar{\delta}_{o, в. i}$	55	49	-	51	-	-
Отклонение, $\Delta\bar{\delta}_{o, в. i} = (\bar{\delta}_{o, в. i} - \bar{\delta}_o)$	0	- 6	-	- 4	-	-
НСР ₀₅	-	3,0	-	2,5	-	-

Здесь во всех трех вариантах очистки (2, 4 и 5) уровень седиментации ниже, чем на дистиллированной воде на величину $\Delta\bar{\delta}_e = -4$ мл, $\Delta\bar{\delta}_{e,k} = -6$ мл, $\Delta\bar{\delta}_{ou} = -4$ мл.

Таким образом, деионизированная вода из установки «Аквалаб» только после кипячения, обеспечивающего удаление из нее воздуха, дает самый высокий уровень осадка, в связи с чем может быть рекомендована для использования при SDS-седиментации вместо дистиллированной воды. При применении для анализов деионизированной воды после «Аквалаб» без кипячения уровень осадка остается ниже, чем на дистилляте (в среднем на $\Delta\bar{\delta}_{ou} = -4$ мл), поэтому данный вид воды для практического использования рекомендовать не может. Воду из водопровода тоже не следует применять при проведении анализов (вариант 4), в том числе и воду после кипячения (5 вариант), которое снижает ее (воды) жесткость и обеспечивает удаление воздуха, так как и в этом случае величина осадка остается существенно ниже, чем на дистиллированной воде ($\Delta\bar{\delta}_{e,k} = -4$ мл).

Расчет и сравнительную оценку энергоемкости получения воды для проведения SDS-седиментации выполняли для двух лучших вариантов ее очистки и деаэрации, которые обеспечили наибольшую величину осадка в выполненных опытах: для дистиллированной воды и для деионизированной воды после кипячения.

Удельную суммарную энергоемкость производства дистиллированной воды на аквадистилляторе ДЭ-10 рассчитывали по формуле

$$E_{o\Sigma} = E_{o}^{nascn} \cdot k_{e.p.p}, \text{ кДж/дм}^3, \quad (1)$$

где E_{o}^{nascn} – удельный расход энергии на получение 1 дм³ дистиллированной воды по паспортным данным установки ДЭ-10, кДж/дм³, равен $E_{o}^{nascn} = 2700$ кДж/дм³ [4];

$k_{e.p.p}$ – коэффициент повышения удельного расхода энергии на производство дистиллированной воды, учитывающий время установления рабочего режима в аквадистилляторе ДЭ-10 ($\tau_{y.p} = 0,5$ ч), отн. ед., $k_{e.p.p} = 1,5$ [4].

Подставляя значения в формулу (1), получаем $E_{o\Sigma} = 4050$ кДж/дм³.

Удельную суммарную энергоемкость выработки деионизированной воды после кипячения определяли из выражения

$$E_{ou.k\Sigma} = E_{ou} + E_{k\Sigma}, \text{ кДж/дм}^3, \quad (2)$$

где E_{ou} – удельные затраты энергии на очистку и деионизацию воды в установке «Аквалаб», кДж/дм³, находится по формуле

$$E_{ou} = \frac{N_{n.уст}}{V_{уст}}, \quad (3)$$

где $N_{n.уст}$ – потребляемая паспортная мощность установки «Аквалаб», кВт, удельные затраты где $N_{n.уст} = 0,1$ кВт [5];

$V_{уст.}$ – производительность установки для водоочистки «Аквалаб», л/ч, $V_{уст.} = 10$ л/ч = 10 дм³/ч [5].

Подставляя значения в формулу (3), получаем $E_{ou} = 36$ кДж/дм³.

$E_{k\Sigma}$ – удельные суммарные энергозатраты на нагрев и кипячение деионизированной воды, кДж/дм³, рассчитываются по выражению

$$E_{k\Sigma} = E_{ou.n}^n + E_{ou.k}^n, \quad (4)$$

где $E_{ou.n}^n$ – полные удельные затраты энергии на нагрев воды на электроплитке с учетом потерь в окружающую среду, кДж/дм³, находятся по формуле [7]

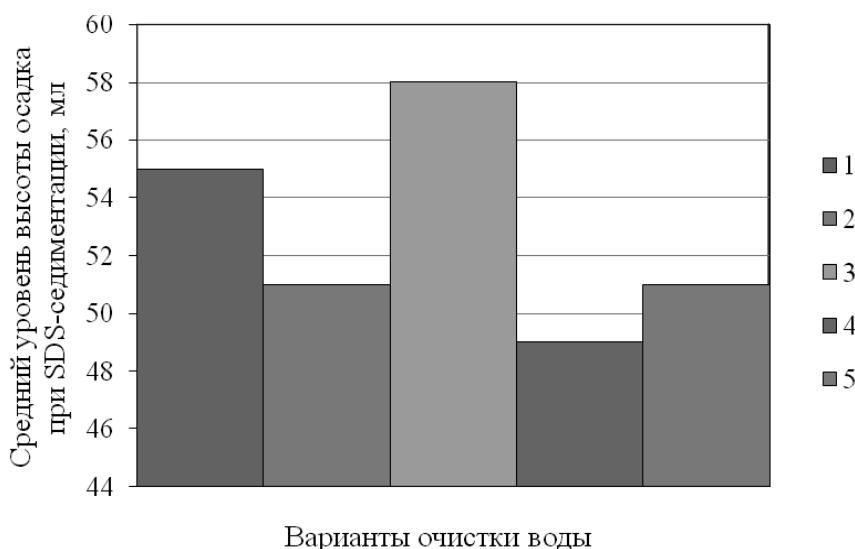


Рисунок 2 – Средний уровень высоты осадка при SDS-седиментации для разных вариантов очистки воды:

1 – дистиллированная вода; 2 – деионизированная вода без кипячения; 3 – деионизированная вода после кипячения; 4 – водопроводная вода без кипячения; 5 – водопроводная вода после кипячения

$$E_{\text{дн.н}}^n = \frac{E_{\text{дн.н}}}{\eta_{\text{эл}}}, \quad (5)$$

где $\eta_{\text{эл}}$ – КПД электроплитки, отн. ед. Поскольку в опытах применялась бытовая электроплитка закрытого типа модели НР-1015 фирмы *Elenberg* мощностью $N_{\text{эл}} = 1000$ Вт, то для нее $\eta_{\text{эл}} = 0,6-0,8$ [7]. Для вычислений КПД принимаем $\eta_{\text{эл}} = 0,7$.

$E_{\text{дн.н}}$ – удельные затраты тепловой энергии на нагрев деионизированной воды до температуры кипения, кДж/дм³, определяли по формуле

$$E_{\text{дн.н}} = c_{\text{дн.в}} \cdot \rho_{\text{в}} \cdot (t_{\text{к.в}} - t_{\text{дн}}), \quad (6)$$

где $c_{\text{дн.в}}$ – теплоемкость воды при $t_{\text{н}} = 16$ °С, кДж/кг·°С. Известно, что при атмосферном давлении $p_{\text{атм}} = 10^5$ Па величина теплоемкости при температуре воды $t_1^{\text{сн}} = 10$ °С равна $c_{\text{в1}} = 4,192$ кДж/кг·°С, а при $t_2^{\text{сн}} = 20$ °С – $c_{\text{в2}} = 4,182$ кДж/кг·°С [8].

Рассчитаем теплоемкость воды при $t_{\text{н}} = 16$ °С методом интерполяции по формуле

$$c_{\text{дн.в}} = c_{\text{в1}} + \left(\frac{c_{\text{в2}} - c_{\text{в1}}}{t_2^{\text{сн}} - t_1^{\text{сн}}} \right) \cdot (t_{\text{н}} - t_1^{\text{сн}}). \quad (7)$$

Подставляя известные числовые значения в формулу (7), получаем $c_{\text{дн.в}} = 4,186$ кДж/кг·°С;

$\rho_{\text{в}}$ – плотность воды, кг/м³, в диапазоне температур воды $t_{\text{н}} = 16-20$ °С $\rho_{\text{в}} = 0,9982$ г/см³ = 998,2 кг/м³ [9];

$t_{\text{к}}$ – температура кипения воды, °С, при атмосферном давлении $p_{\text{атм}} = 10^5$ Па температура равна $t_{\text{к}} = 100$ °С = const;

$t_{\text{дн}}$ – температура деионизированной воды перед поступлением на нагрев, °С. В процессе подготовки (очистки) на установке «Аквалаб» нагрев воды не происходит [5], поэтому $t_{\text{дн}} = t_{\text{в}} = 16$ °С, где $t_{\text{в}}$ – температура свеженабранной из водопровода воды.

Подставляя значения в выражение (6), получаем $E_{\text{дн.н}} = 351$ кДж/дм³, после чего выполняем расчет по формуле (5) и получаем $E_{\text{дн.н}}^n = 501,4$ кДж/дм³.

В выражении (4) не определен еще один составляющий компонент:

$E_{\text{дн.к}}^n$ – полные удельные затраты энергии на кипячение деионизированной воды на электроплитке с учетом потерь в окружающую среду, кДж/дм³, определяли по формуле

$$E_{\text{дн.к}}^n = \frac{W_{\text{дн.к}}^n}{V_{\text{дн.к}}}, \quad (8)$$

где $W_{\text{дн.к}}^n$ – количество тепловой энергии, затраченное на кипячение деионизированной воды на электроплитке, с учетом потерь тепла в окружающую среду, кДж, находили из выражения

$$W_{\text{дн.к}}^n = N_{\text{эл}} \cdot \tau_{\text{к}}, \quad (9)$$

где $\tau_{\text{к}}$ – продолжительность кипячения воды, с, согласно принятой в опытах методики $\tau_{\text{к}} = 15$ мин = 900 с.

Подставляя известные значения в формулу (9) получили $W_{\text{дн.к}}^n = 900$ кДж.

$V_{\text{дн.к}}$ – объем деионизированной воды, оставшийся после операции кипячения, дм³, рассчитывали по формуле

$$V_{\text{дн.к}} = V_{\text{дн}} - V_{\text{исп}}, \quad (10)$$

где $V_{\text{дн}}$ – объем деионизированной воды, поступивший на кипячение, дм³, для опытов был взят $V_{\text{дн}} = 1$ дм³;

$V_{\text{исп}}$ – объем испаренной в процессе кипячения деионизированной воды, дм³, находили по формуле

$$V_{\text{исп}} = \frac{m_{\text{исп}}}{\rho_{\text{в.к}}}, \quad (11)$$

где $m_{\text{исп}}$ – масса испаренной деионизированной воды за время ее кипячения, кг, рассчитывали по формуле

$$m_{\text{исп}} = \frac{W_{\text{дн.к}}}{\lambda_{\text{в}}}, \quad (12)$$

где $W_{\text{дн.к}}$ – количество тепловой энергии, подведенное в период кипячения к пробе деионизированной воды, подготавливаемой для проведения анализа SDS-седиментации, кДж, определяли по формуле

$$W_{\text{дн.к}} = W_{\text{дн.к}}^n \cdot \eta_{\text{эл}}. \quad (13)$$

Выполняя расчет по формуле (13), получили $W_{\text{дн.к}} = 630$ кДж;

$\lambda_{\text{в}}$ – удельная теплота испарения воды, МДж/кг, при температуре кипения воды $t_{\text{к}} = 100$ °С величина равна $\lambda_{\text{в}} = 2,26$ МДж/кг = 2260 кДж/кг [10].

Подставляя значения в выражение (12) получаем $m_{\text{исп}} = 0,279$ кг;

$\rho_{\text{в.к}}$ – плотность воды при температуре кипения $t_{\text{к}} = 100$ °С, кг/м³, $\rho_{\text{в.к}} = 0,95835$ г/см³ = 958,35 кг/м³ [11].

Выполняя расчет по формуле (11), получили $V_{\text{исп}} = 0,291 \cdot 10^{-3}$ м³ = 0,291 дм³, подставляя полученные значения в выражение (10), нашли $V_{\text{дн.к}} = 0,709$ дм³.

Подставив известные значения в формулу (8), определили $E_{\text{дн.к}}^n = 1269,4$ кДж/дм³. Результаты расчетов по формулам (5) и (8) подставили в выражение (4), по которому вычислили $E_{\text{к.с}} = 1770,8$ кДж/дм³. После этого, подставив результаты вычислений по формулам (3) и (4) в выражение (2), нашли значение $E_{\text{дн.к.с}} = 1806,8$ кДж/дм³.

Результаты энергетической оценки двух рассмотренных вариантов процессов получения очищенной и деаэрированной воды показал, что удельная суммарная энергоемкость производства дистиллированной воды составляет $E_{\text{дс}} = 4050$ кДж/дм³, что в несколько раз, а вернее в 2,24 раза, превышает удельные суммарные затраты энергии на выработку и подготовку деионизированной воды после кипячения, которые в свою очередь равняются $E_{\text{дн.к.с}} = 1806,8$ кДж/дм³. Таким образом, последний вариант очистки воды не только по величине осадка при SDS-седиментации обладает преимуществом перед дистиллированной водой, но и по показателю энергоэффективности своего получения превосходит операцию дистилляции, являясь по данным проведенного нами расчета энергосберегающим процессом. Поэтому деионизированную воду после кипячения можно еще и по критерию минимизации энергоемкости ре-

комендовать для широкого практического использования вместо дистиллированной воды при проведении основных биохимических и молекулярно-генетических анализов в научно-исследовательских процессах и в производственных условиях (в лабораториях Россельхознадзора, элеваторов, портов, семенных заводов и станций, мельниц и т. д.).

Представленные в статье материалы свидетельствуют о том, что качество очистки воды оказывает большое влияние на величину осадка анализируемых образцов озимой мягкой пшеницы при SDS-седиментации. Высокоочищенная деионизированная вода, полученная на установке «Аквалаб», только после проведения кипячения, которое обеспечивает удаление из нее воздуха, дает самый высокий уровень осадка в опытах ($\bar{\delta}_{\text{оч.к}} = 58$ мл). Дистиллированная вода, полученная на установке ДЭ-10, находится на втором месте по величине осадка ($\bar{\delta}_o = 55$ мл). Водопроводная вода отрицательно, по сравнению с дистиллированной водой, влияет на высоту осадка при SDS-седиментации, как в случае применения кипячения, так и без кипячения. Таким образом, на основе полученных в эксперименте результатов можно рекомендовать применение деионизированной воды после кипячения вместо дистиллированной воды при проведении анализов SDS-седиментации, а также для использования во всех биохимических и молекулярно-генетических анализах, при электрофорезе белков в крахмальном геле и т. д. Кроме того, широкое практическое использование при проведении лабораторных анализов деионизированной воды после

кипячения вместо дистиллированной воды позволит существенно сократить расход водопроводной воды (в 25 раз), являющейся исходным сырьем для производства обоих рассмотренных видов очищенной воды, потому что затраты водопроводной воды на получение 1 дм³ (1 л) дистиллированной воды в 25 раз превышают ее затраты на выработку 1 дм³ деионизированной воды [4, 5].

Расчет энергоемкости для двух вариантов очистки и деаэрации воды, которые обеспечили в проведенных нами опытах наибольшую величину осадка при SDS-седиментации, то есть для дистиллированной воды и для деионизированной воды после кипячения, показал, что удельные энергозатраты на производство первого вида воды составляют $E_{\text{дс}} = 4050$ кДж/дм³, а на получение второго – $E_{\text{ди.кс}} = 1806,8$ кДж/дм³. По этим данным видно, что деионизированная вода после кипячения, в том числе и по результатам сравнительной энергетической оценки, показала свое преимущество, важное для практического использования, перед дистиллированной водой, состоящее в том, что данный способ проведения очистки и подготовки воды значительно менее энергозатратен (в 2,24 раза), чем процесс дистилляции. В связи с чем более широкое применение деионизированной воды после кипячения при проведении разного рода анализов в производственных и научных лабораториях позволит существенно снизить потребление энергетических ресурсов при их работе и обеспечит выполнение еще одного шага в реализации повышения энергоэффективности российской экономики.

Литература

1. Экспресс-методы оценки селекционного материала пшеницы по качеству зерна / М. М. Копусь, В. П. Нецветаев, Е. М. Копусь, А. Р. Маркарова, О. В. Нецветаева // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 1. С. 19–21.
2. SDS-седиментация в поэтапной оценке селекционного материала озимой пшеницы по качеству зерна (научно-методические рекомендации) / Н. Е. Самофалова, М. М. Копусь, О. В. Скрипка, Д. М. Марченко, А. П. Самофалов, Н. П. Иличкина, Т. А. Гричаникова. Ростов-на-Дону : ЗАО «Книга», 2014. 32 с.
3. Zeleny L. Wheat sedimentation test // Cereal science today. 1962. Vol. 7, № 7. P. 226–230.
4. Аквадистиллятор электрический ДЭ-10 «СПб» : руководство по эксплуатации. Санкт-Петербург : Завод «Электромединформ», 1993. 31 с.
5. Установка «Аквалаб» УВОИ-М-Ф 1812 модель 3 (для получения воды высокоочищенной). М. : НПК ЗАО «Медиана-Фильтр», 2013. 175 с.

References

1. Express methods of wheat selective material assessment according to the grain quality / M. M. Kopus', V. P. Netsvetaev, E. M. Kopus', A. R. Markarova, O. V. Netsvetaeva // Science and Technology Progress in AIC. 2010. № 1. P. 19–21.
2. SDS-sedimentation in winter wheat selective material step-by-step assessment according to the grain quality (methodological guidance) / N. E. Samofalova, M. M. Kopus', O. V. Skripka, D. M. Marchenko, A. P. Samofalov, N. P. Ilichkina, T. A. Grechanikova. Rostov-on-Don : ZAO «Kniga», 2014. 32 p.
3. Zeleny L. Wheat sedimentation test // Cereal science today. 1962. Vol. 7, № 7. P. 226–230.
4. Aquadistiller electrical DE-10 «SPb». Maintenance manual. St. Petersburg : «Electromedequipment» works, 1993. 31 p.
5. Unit «Aqualab» UVOI-M-F 1812 model 3 (for producing of highly purified water). M. : NPK ZAO «Mediana-Filter», 2013. 175 p.

6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Краткий справочник сельского электрификатора / сост. К. П. Чернозубов. Л. – М. : Сельхозиздат, 1961. С. 337–338.
8. Ривкин С. Л., Александров А. А. Теплофизические свойства воды и водяного пара. М. : Энергия, 1980. С. 171.
9. Физическая энциклопедия / под ред. А. М. Прохорова. М. : Советская энциклопедия, 1988. Т. 1. С. 295.
10. Грабовский Р. И. Курс физики. Изд. 4-е, перераб. М. : Высшая школа, 1974. С. 201–202.
11. Справочник химика / под ред. Б. М. Никольского, О. Н. Григорова, М. Е. Позина [и др.]. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. – Л. : Изд-во «Химия», 1966. Т. 1. С. 547.
6. Dospehov B. A. Methodology of field experiment (with statistical treatment foundation of the research results). M. : Agropromizdat, 1985. 351 p.
7. Short handbook of country electrician/Comp. K. P. Chernozubov. L. – M. : Sel'hozizdat, 1961. P. 337–338.
8. Rivkin S. L. Thermophysical properties of water and water steam / S. L. Rivkin, A. A. Aleksandrov. M. : Energy, 1980. P. 171.
9. Physical encyclopedia / Chief editor A. M. Prohorov ; edit. board D.M. Alekseev, A. M. Baldin, A. M. Bonch-Bruyevich et al. M. : Soviet encyclopedia, 1988. V. 1. A-D. P. 295.
10. Grabovsky R. I. Course of physics. Iss. 4th, revised. M. : Higher School, 1974. P. 201–202.
11. Chemist's reference book / Edit. Board B. M. Nikol'skiy, O. N. Grigorov, M. E. Pozin et al. Iss. 2nd, revised and supplm. M. – L.: Publ. «Chemistry», 1966. V. 1. P. 547.

УДК 637.18

Д. А. Маркин

Markin D. A.

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ И ПАРАМЕТРОВ ОПТИМИЗАЦИИ
ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКАTHE EXPLANATION OF THE METHODS AND CHARACTERISTICS
FOR OPTIMIZATION OF PREPARATION THE MILK REPLACER

Приведена методика определения параметров получения заменителей цельного молока (ЗЦМ). В ходе проведения эксперимента были определены уровни варьирования и после математической обработки экспериментальных данных получены математические модели.

Ключевые слова: измельчитель, заменитель цельного молока (ЗЦМ), соево-морковная композиция

The article describes the method of getting the parameters for producing milk replacer. During the experiment it was determined the varying levels and after the mathematical treatment of the experimental data the mathematical models were obtained.

Key words: cut-extraction device, milk replacer (MR), a soy-carrot composition

Маркин Дмитрий Александрович – аспирант
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»
г. Благовещенск
Тел.: 8-909-884-75-54
E-mail: armahem21@mail.ru

Markin Dmitriy Aleksandrovich – postgraduate student
FSBEI HE «Far Eastern State Agrarian University»
Blagoveshchensk
Тел.: 8-909-884-75-54
E-mail: armahem21@mail.ru

Известно, что использование в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных заменителей цельного молока (ЗЦМ) позволяет сэкономить значительные объемы цельного молока и направить их на удовлетворение потребностей человека в полноценных белковых веществах. Известны рецепты ЗЦМ на основе различных наполнителей: травяным соком, белковыми гидролизатами рогакопытного и перьевого сырья и жировитаминной смесью.

Вполне очевидно, что данные ЗЦМ имеют сложный состав, производство компонентов для которого имеет свои технические, организационно-экономические и технические по силе трудности.

В этой связи проблема получения более дешевого и экономически доступного ЗЦМ является важной народнохозяйственной задачей.

В результате проводимого анализа разработана экспериментальная установка (рис. 1) для изучения процесса получения ЗЦМ.

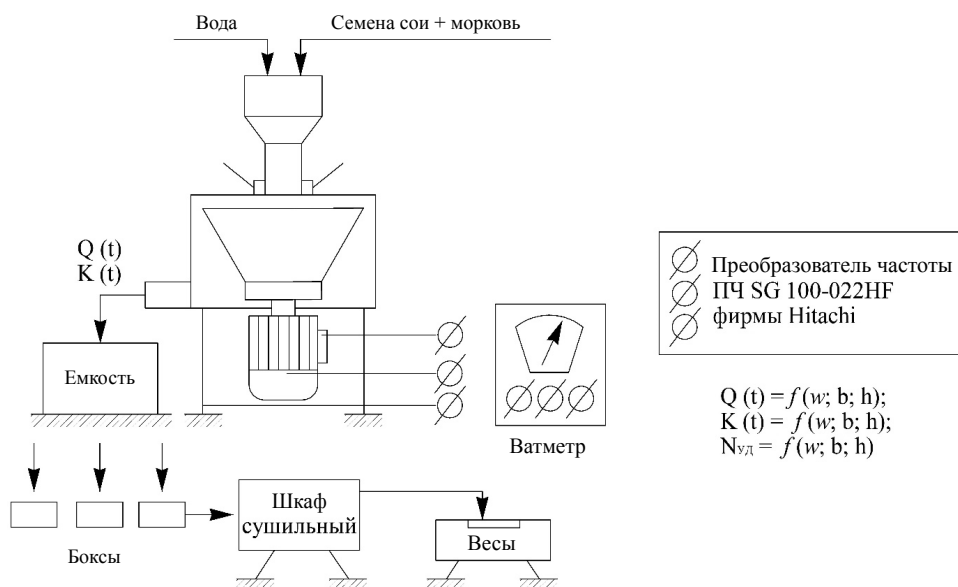


Рисунок 1 – Методика определения параметров получения ЗЦМ

При проведении исследований определялись:

- производительность установки по подаче соево-морковной композиции и воды Q в соотношении: композиция вода = 1 : 8, путем взятия пробы за 5 минут и ее взвешивания;

- степень измельчения соево-морковной композиции, путем ситового анализа и определения модуля помола;

- выход сухих веществ в экстрагент – K , %, путем высушивания навески белково-витаминного экстракта;

- затраты энергии на выполнение процесса получения белково-витаминного экстракта, путем измерения тока в сети.

За критерий оптимизации приняли энергоёмкость, определяемую по формуле д.т.н., профессора С. М. Доценко:

$$N_{\Sigma} = \frac{100 \cdot N_{И-Э}}{Q \cdot K \cdot \lambda}, \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг} \cdot \%}. \quad (1)$$

В качестве управляемых факторов приняты:

- ω – угловая скорость вращения нижнего диска, имеющая размерность – с^{-1} ;
- b – ширина кольца ворса, имеющая размерность – мм;
- h – высота ворса, имеющая размерность – мм.

$$Y_{7-9} = N_{\Sigma} = f(\omega; b; h) \rightarrow \min.$$

В результате поисковых опытов определены уровни варьирования указанными факторами.

В таблице 1 представлены факторы процесса и уровни их варьирования.

В таблице 2 представлена матрица планирования трехфакторного эксперимента и его результаты по 15 опытам.

После реализации эксперимента по матрице планирования и получения данных проведения их обработка (табл/ 3–5).

Таблица 1 – Факторы и уровни варьирования для процесса

Уровни	Факторы		
	$X_1 / \omega, \text{с}^{-1}$	$X_2 / b, \text{мм}$	$X_3 / h, \text{мм}$
Верхний (+)	180,0	30,0	3,0
Основной (о)	140,0	20,0	2,0
Нижний (–)	100,0	10,0	1,0
Интервал варьирования (E)	40,0	10,0	1,0

Таблица 2 – Матрица планирования эксперимента и результаты опытов

Факторы в безразмерной системе координат			Факторы в натуральном масштабе			Выходной параметр		
X_1	X_2	X_3	X_1 / ω	X_2 / b	X_3 / h	Y_7	Y_8	Y_9
–1	–1	1	100,0	10,0	3,0	60,0	60,0	61,0
1	–1	–1	180,0	10,0	1,0	63,0	64,0	65,0
–1	1	–1	100,0	30,0	1,0	61,0	61,0	62,0
1	1	1	180,0	30,0	3,0	65,0	66,0	66,0
–1	–1	–1	100,0	10,0	1,0	70,0	69,0	69,0
1	–1	1	180,0	10,0	3,0	64,0	64,0	64,0
–1	1	1	100,0	30,0	3,0	62,0	61,0	60,0
1	1	–1	180,0	30,0	1,0	55,0	54,0	55,0
–1,215	0	0	91,4	20,0	2,0	56,0	56,0	54,0
+1,215	0	0	190,04	20,0	2,0	53,0	52,0	52,0
0	–1,215	0	140,0	7,85	2,0	61,0	60,0	60,0
0	+1,215	0	140,0	32,51	2,0	65,0	65,0	66,0
0	0	–1,215	140,0	20,0	0,749	54,0	47,0	47,0
0	0	+1,215	140,0	20,0	3,251	50,0	52,0	50,0
0	0	0	140,0	20,0	2,0	48,0	49,0	47,0

Таблица 3 – Регрессионный анализ зависимости $Y_{7-9} = f(X_1, X_2, X_3) \rightarrow \min$

Критерий	Стандартное отклонение	R -корреляции	Коэффициент детерминации R^2	F -критерий	Значимость F -критерия (p)
$Y_7 \rightarrow \min$	2,547	0,969	0,940	8,690	0,010
$Y_8 \rightarrow \min$	2,820	0,967	0,936	8,107	0,010
$Y_9 \rightarrow \min$	2,990	0,969	0,938	8,460	0,015

Таблица 4 – Результаты регрессионного анализа

Критерий	a_0	a_1	a_2	a_3	a_{12}	a_{13}	a_{23}	a_{11}	a_{22}	a_{33}	Заключение об адекватности	
											F_R	F_T
Y_7	49,23	-0,91	-0,91	–	–	2,5	2,5	3,16	8,81	1,48	8,69	3,59
Y_8	48,47	-0,75	-0,89	0,83	–	2,6	2,6	3,71	9,38	–	8,12	3,59
Y_9	46,78	-0,45	-0,89	–	–	2,5	2,25	4,10	10,76	1,11	8,46	3,59

Таблица 5 – Области экстремальных значений

Критерий	X_1 / ω	X_2 / b	X_3 / h	$Y_{7-9} / N_{уд7-9}$
$Y_7 \rightarrow \min$	0,14 / 142,4	0,05 / 19,8	0 / 2,2	49,1 / 49,9
$Y_8 \rightarrow \min$	0,1 / 197,5	0,05 / 24,0	0 / 0	48,4 / 35,4
$Y_9 \rightarrow \min$	0,05 / 117,6	0,04 / 17,7	0 / 2,9	46,74 / 44,0

На основе проведенной математической обработки экспериментальных данных получены следующие математические модели, характеризующие процесс приготовления ЗЦМ, которые после отсеивания незначимых коэффициентов имеют следующий вид:
в кодированной форме:

$$Y_7 = 49,23 - 0,91 \cdot X_1 - 0,91 \cdot X_2 + 2,5 \cdot X_1 \cdot X_3 + 2,5 \cdot X_2 \cdot X_3 + 3,16 \cdot X_1^2 + 8,81 \cdot X_2^2 + 1,48 \cdot X_3^2 \rightarrow \min; \quad (2)$$

$$Y_8 = 48,47 - 0,75 \cdot X_1 - 0,89 \cdot X_2 + 0,83 \cdot X_3 + 2,6 \cdot X_1 \cdot X_3 + 2,6 \cdot X_2 \cdot X_3 + 3,71 \cdot X_1^2 + 9,38 \cdot X_2^2 \rightarrow \min; \quad (3)$$

$$Y_9 = 46,78 - 0,45 \cdot X_1 - 0,89 \cdot X_2 + 2,5 \cdot X_1 \cdot X_3 + 2,25 \cdot X_2 \cdot X_3 + 4,1 \cdot X_1^2 + 10,76 \cdot X_2^2 + 1,11 \cdot X_3^2 \rightarrow \min; \quad (4)$$

в раскодированной форме:

$$N_{уд7} = 162,11 - 0,7 \cdot \omega - 4,11 \cdot b - 19,93 \cdot h + 0,06 \cdot \omega \cdot h + 0,25 \cdot b \cdot h + 0,002 \cdot \omega^2 + 0,09 \cdot b^2 + 1,48 \cdot h^2 \rightarrow \min; \quad (5)$$

$$N_{уд8} = 165,27 - 0,79 \cdot \omega - 4,32 \cdot b - 16,58 \cdot h + 0,06 \cdot \omega \cdot h + 0,26 \cdot b \cdot h + 0,002 \cdot \omega^2 + 0,09 \cdot b^2 + 0,74 \cdot h^2 \rightarrow \min; \quad (6)$$

$$N_{уд9} = 173,59 - 0,85 \cdot \omega - 4,84 \cdot b - 17,35 \cdot h + 0,06 \cdot \omega \cdot h + 0,22 \cdot b \cdot h + 0,002 \cdot \omega^2 + 0,12 \cdot b^2 + 1,11 \cdot h^2 \rightarrow \min. \quad (7)$$

Адекватность полученных моделей, по результатам регрессионного анализа, с вероятностью $P = 0,95$, при коэффициентах корреляции $R_7 = 0,969$, $R_8 = 0,967$ и $R_9 = 0,969$ подтверждается неравенством $F_R > F_T$ (см. табл. 4). Достоверность моделей оценивается по уровню значимости критерия Фишера, который должен быть меньше 0,05, то есть $p_7 = 0,01$, $p_8 = 0,01$ и $p_9 = 0,015$ означают, что полученные модели значимы. Степень точности описания моделью процесса характеризует коэффициент детерминации (R^2), поскольку R^2_{7-9} находится в пределах, больших, чем 0,8–0,95 (см. табл. 3), то можно говорить о высокой точности аппроксимации (модель хорошо описывает явление).

В таблице 5 приведены области экстремальных значений факторов X_1 , X_2 и X_3 , при которых критерии оптимизации Y_{7-9} стремятся к минимальному значению.

На основе этих данных проведена графическая интерпретация полученных зависимостей в виде поверхностей и их сечений (рис. 2–10).

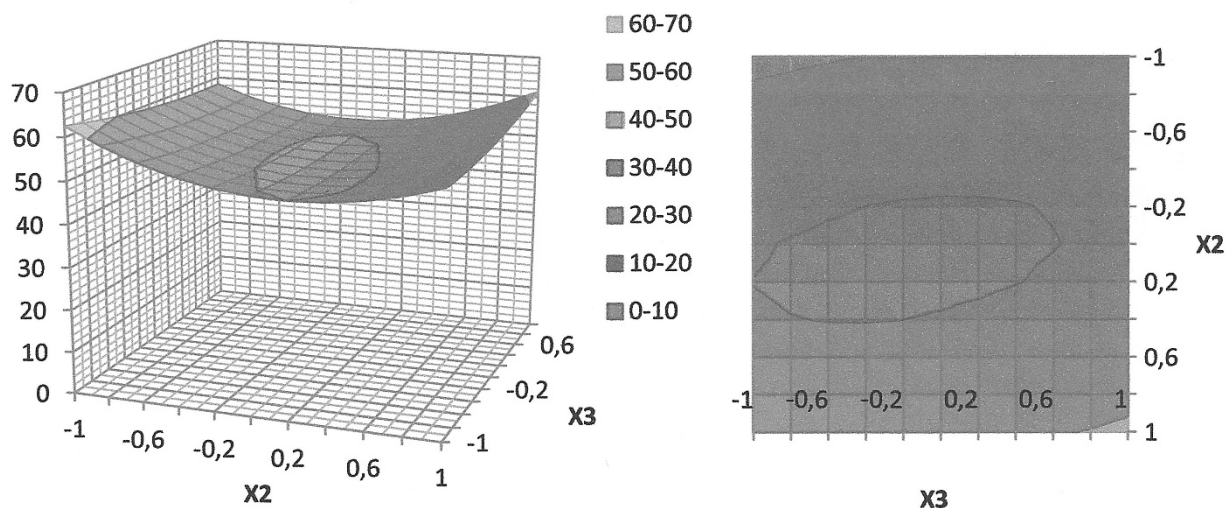


Рисунок 2 – Поверхность отклика $Y_7 = f(X_1 = 0,14; X_2; X_3) \rightarrow \min$ и ее сечения

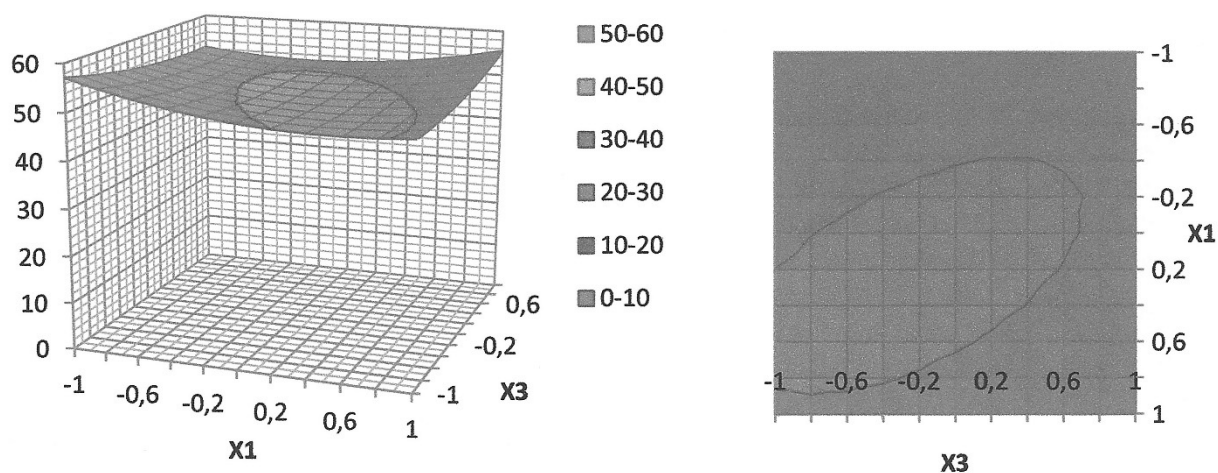


Рисунок 3 – Поверхность отклика $Y_7 = f(X_1; X_2 = 0,05; X_3) \rightarrow \min$ и ее сечения

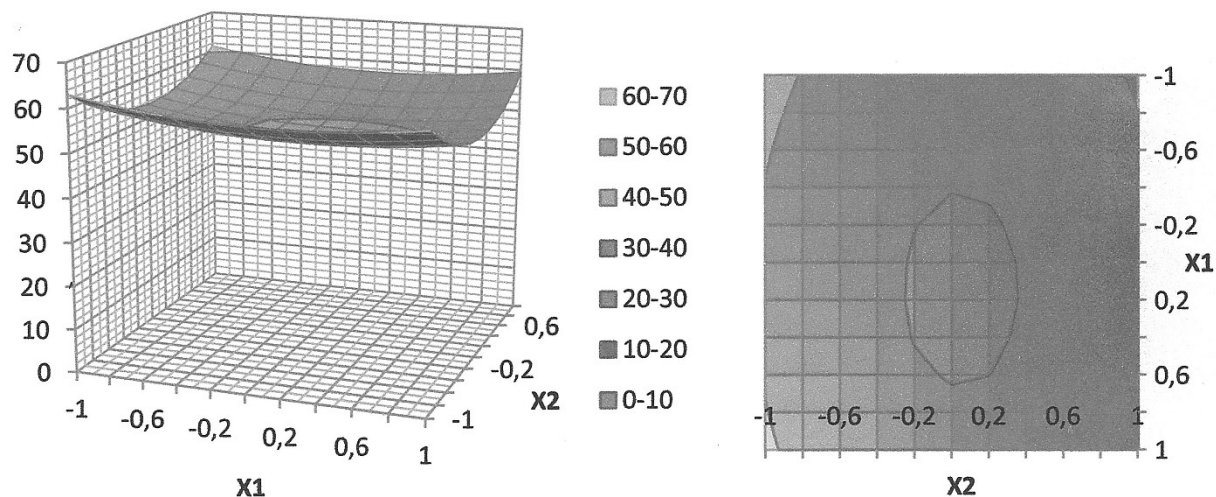
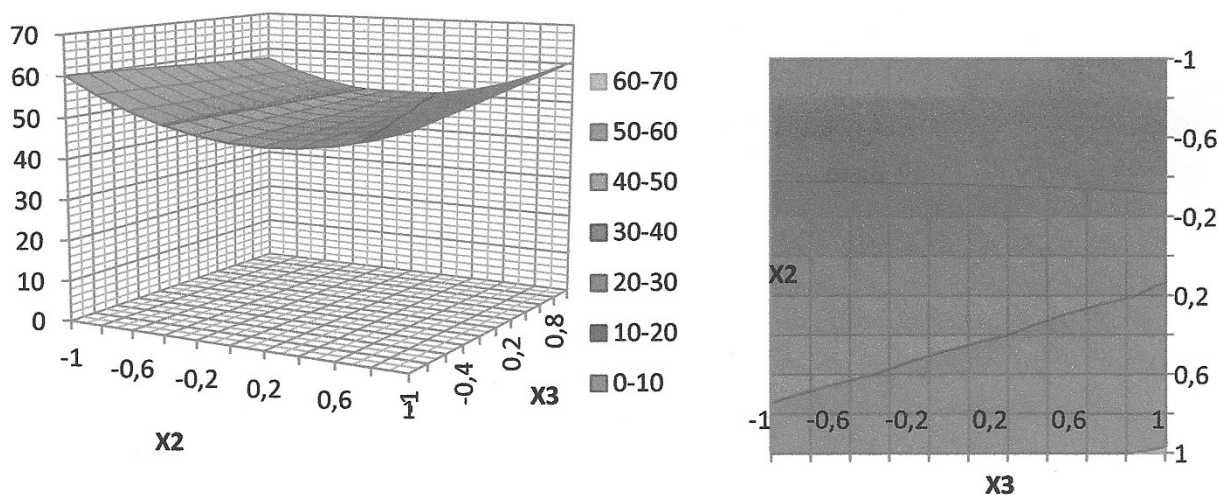
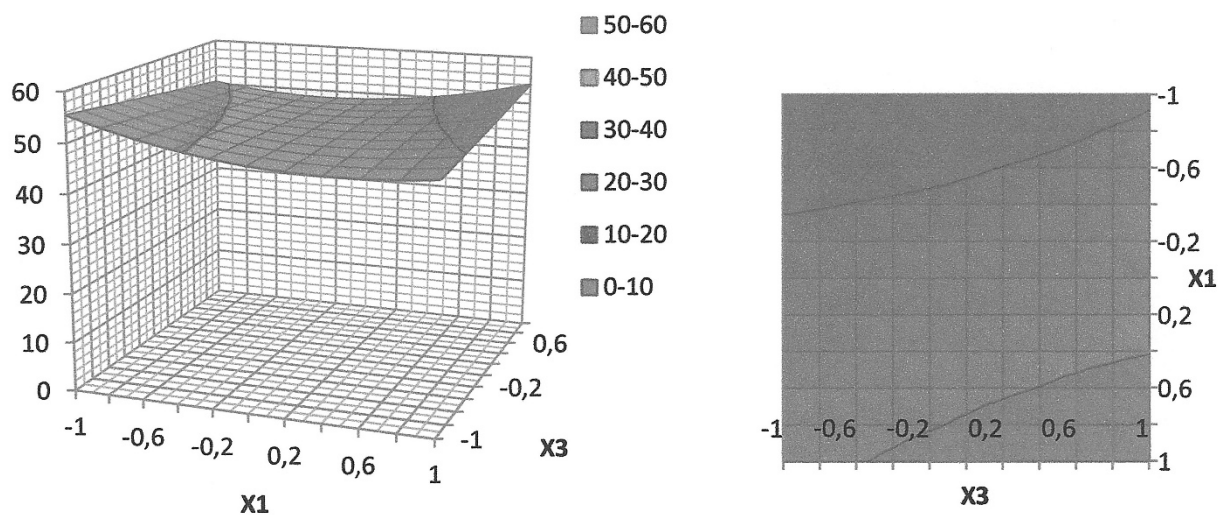
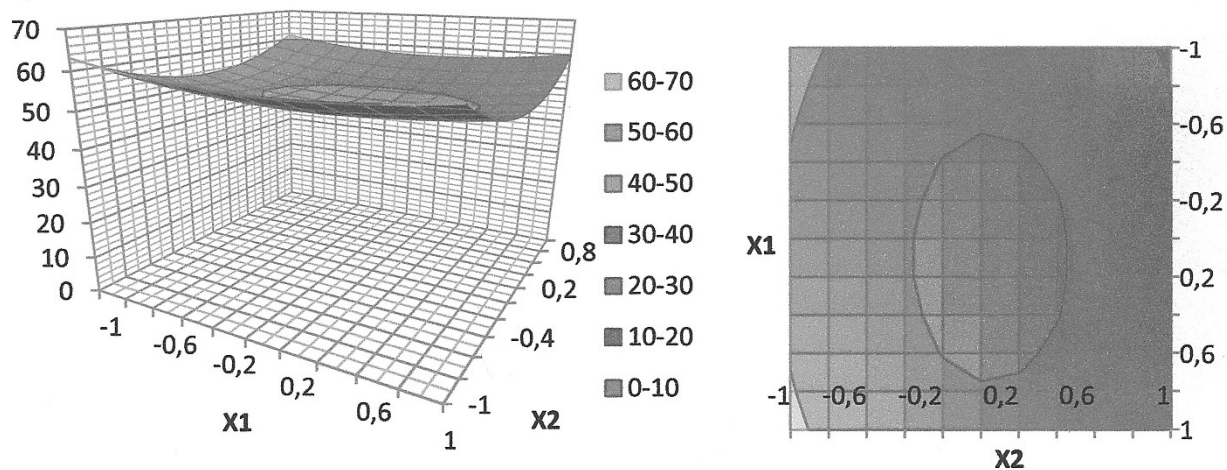


Рисунок 4 – Поверхность отклика $Y_7 = f(X_1; X_2; X_3 = 0) \rightarrow \min$ и ее сечения

Рисунок 5 – Поверхность отклика $Y_8 = f(X_1 = 0,1; X_2; X_3) \rightarrow \min$ и ее сеченияРисунок 6 – Поверхность отклика $Y_8 = f(X_1; X_2 = 0,05; X_3) \rightarrow \min$ и ее сеченияРисунок 7 – Поверхность отклика $Y_8 = f(X_1; X_2; X_3 = 0) \rightarrow \min$ и ее сечения

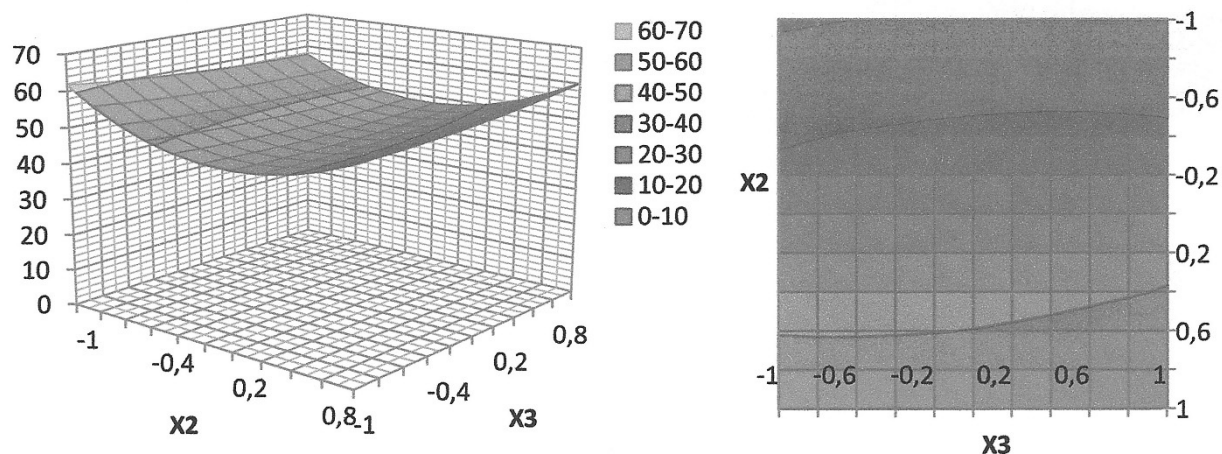


Рисунок 8 – Поверхность отклика $Y_9 = f(X_1 = 0,05; X_2; X_3) \rightarrow \min$ и ее сечения

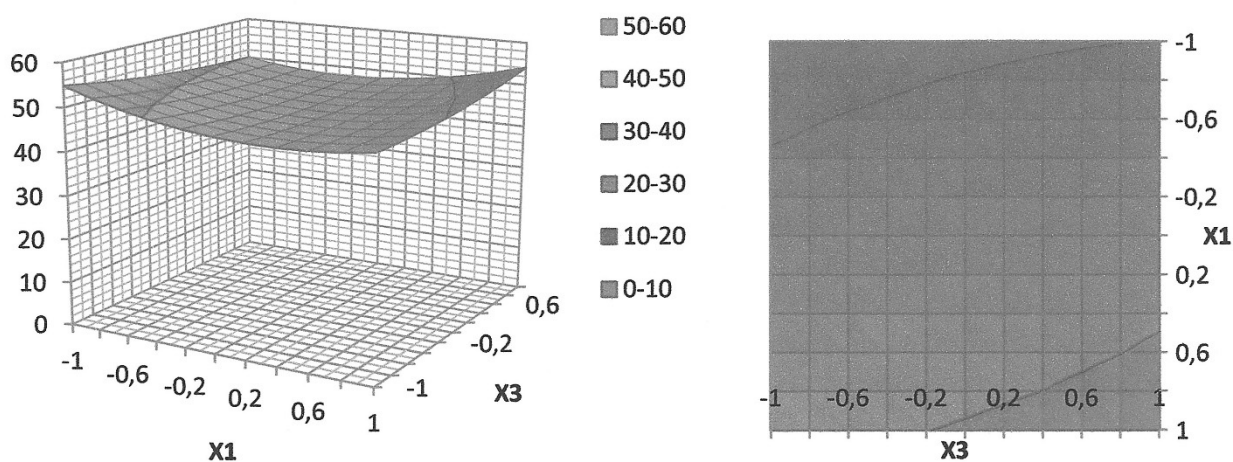


Рисунок 9 – Поверхность отклика $Y_9 = f(X_1; X_2 = 0,04; X_3) \rightarrow \min$ и ее сечения

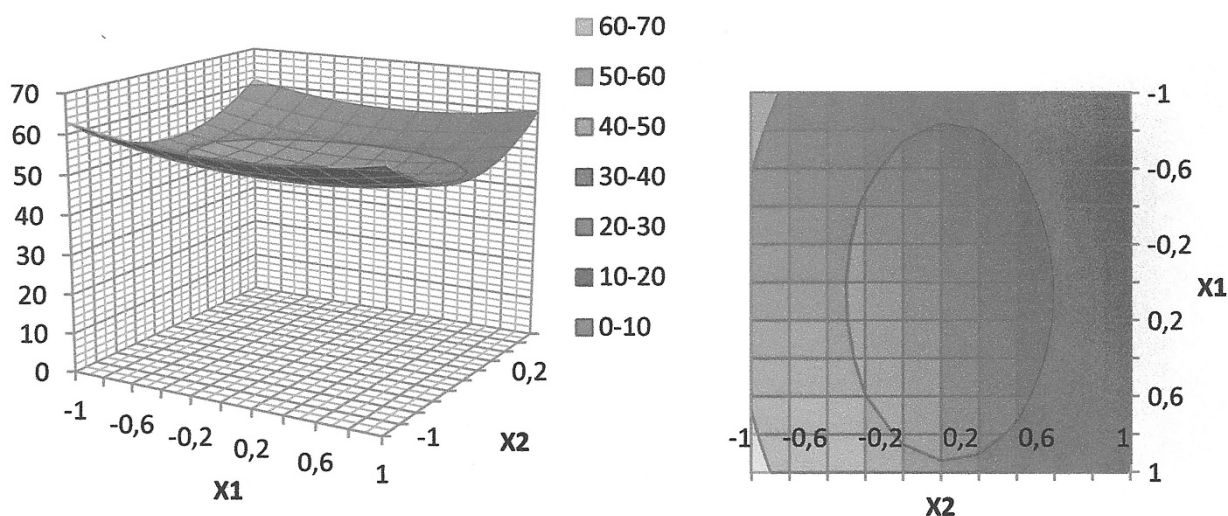


Рисунок 10 – Поверхность отклика $Y_9 = f(X_1; X_2; X_3 = 0) \rightarrow \min$ и ее сечения

В ходе исследований была обоснована методика и экспериментальная установка проведения исследований по изучению процесса получения ЗЦМ на основе соево-морковных композиций.

На основе полученных математических моделей процесса, обоснованы оптимальные значения параметров предложенного измельчителя-экстрактора соево-морковных композиций.

Литература

1. Борсук А. А. Обоснование технологии производства сухого соевого заменителя молока // Взаимодействие научно-образовательных учреждений, бизнеса и власти : материалы регион. науч.-практ. конф. Благовещенск, 2011. С. 147–149.
2. Механико-технологические основы повышения эффективности приготовления кормовых продуктов с использованием соево-зерновых смесей : монография / С. В. Вараксин [и др.]. Благовещенск : ДальГАУ, 2014. 291 с.
3. Девяткин А. И. Рациональное использование кормов. М. : Росагропромиздат, 1990. 255 с.
4. Доценко С. М., Иванов С. А., Борсук А. А. Обоснование и оптимизация параметров технологической линии приготовления соевого заменителя молока // Вестник КрасГАУ. 2011. № 9. С. 277–281.
5. Крохина В. А. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных : справочник / под ред. В. А. Крохиной. М. : Агропромиздат, 1990. 304 с.
6. Пат. 2497381 Российская Федерация. Способ приготовления кормов с использованием сои / Доценко С. М., Соболев Р. В. [и др.] ; опубл. 10.11.13, Бюл. № 31 г.
7. Соболев Р. В. Совершенствование технологии и обоснование параметров технологической линии приготовления кормов с использованием сои : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Благовещенск, 2011. 22 с.
8. Справочник. Механизация приготовления кормов / В. И. Сыроватка [и др.]. М. : Агропромиздат, 1985. 368 с.

References

1. Borsuk A. A. Substantiation of technology of production of dry soy milk replacer / Interaction of scientific and educational institutions, business and government : material of regional scientifically-practical conference. Blagoveshchensk : Far Eastern State Agrarian, 2011. P. 147–149.
2. Mechanical and technological bases of increase of efficiency of preparation of food products using soy-grain mixes : Monograph / S. V. Varaksin [et al.]. Blagoveshchensk : edition of Far Eastern State Agrarian, 2014. 291 p.
3. Deviatkin A. I. Rational use of feeds. M. : Rosagropromizdat, 1990. 255 p.
4. Dotsenko S. M., Ivanov S. A., Borsuk A. A. Justification and optimization of technological parameters of the line cooking soy milk replacer / Bulletin KrasGAU. 2011. № 9. P. 277–281.
5. Krokhina V. A. Feed, feed additives and animal WMS reference / Edited by V. A. Krokhina. M. : Agropromizdat, 1990. 304 p.
6. Patent 2497381 Feed preparation method using a soy / Dotsenko S.M., Sobolev R.V. [et al.] ; publ. in BI № 31 from 10.11.2013.
7. Sobolev R. V. Improving technology and justification process line parameters feed preparation using soybean : dissertation of the candidate of technical sciences. Blagoveshchensk, 2011. 22 p.
8. Directory. Mechanization preparation of feed / V. I. Syrovatka [et al.]. M. : Agropromizdat, 1985. 368 p.

УДК 621.314.2

И. Г. Минаев, В. В. Федоренко, В. В. Самойленко, И. В. Самойленко

Minaev I. G., Fedorenko V. V., Samoylenko V. V., Samoylenko I. V.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИМ УНИПОЛЯРНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ ДЛЯ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ЛАМП ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR MULTI-PARAMETER UNIPOLAR POWER SOURCE FOR HID LAMPS

Рассмотрены вопросы, связанные с исследованием режимов питания газоразрядных ламп высокого давления от источников постоянного тока. Техническое решение направлено на автоматизацию системы управления освещением в теплицах. Предложена методика расчета действующего значения напряжения на нагрузке при питании от однополупериодного детектора сигналов.

Ключевые слова: однополупериодный детектор, конденсатор, нагрузка, газоразрядная лампа.

The problems associated with the study of diets of high-pressure discharge lamps from dc sources. The technical solution designed to automate lighting control system in greenhouses. The technique of calculating the effective value of voltage across the load when powered by a half-wave detector signals.

Key words: half-wave detector, a condenser, pressure, gas discharge lamp.

Минаев Игорь Георгиевич –

кандидат технических наук, профессор кафедры электротехники, автоматики и метрологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)315-900
E-mail: minaev_ig@mail.ru

Minaev Igor Georgievich –

Ph.D of technical Sciences, Professor of Department of electrotechnics, automation and metrology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)315-900
E-mail: minaev_ig@mail.ru

Федоренко Владимир Васильевич –

доктор технических наук, профессор кафедры прикладной математики и математического моделирования ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)33-02-82
E-mail: k-fmf-primath@stavs.ru

Fedorenko Vladimir Vasilevich –

Doctor of technical Sciences, Professor of Department of applied mathematics and mathematical modeling FSAEI HE «North Caucasus Federal University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)33-02-82
E-mail: k-fmf-primath@stavs.ru

Самойленко Владимир Валерьевич –

кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники, автоматики и метрологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)315-900
E-mail: vvs_stv@mail.ru

Samoylenko Vladimir Valerevich –

Ph.D in technical Sciences, Associated professor of Department of electrotechnics, automation and metrology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)315-900
E-mail: vvs_stv@mail.ru

Самойленко Ирина Владимировна –

кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)315-900
E-mail: vvs_stv@mail.ru

Samoylenko Irina Vladimirovna –

Ph.D in technical Sciences, Associated professor of Department of Information technologies FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)315-900
E-mail: vvs_stv@mail.ru

Режим питания газоразрядных ламп высокого давления (ГЛВД) от сети переменного тока промышленной частоты через реактивный балласт характеризуется пульсацией светового

потока вследствие погасания и перезажигания газового разряда в каждый полупериод питающего напряжения, что само по себе является своеобразным «стрессом» для самой лампы.

Питание ламп через преобразователи частоты ($10^2 \dots 10^5$ Гц), входящие в состав электронной пускорегулирующей аппаратуры (ЭПРА), частично или полностью устраняет эти явления. Но появляются другие недостатки, среди которых следует отметить опасность появления акустического резонанса, приводящего порой к разрушению лампы, и мощных электромагнитных помех, источником которых служит газоразрядный промежуток, т. е. сама лампа, экранировать которую бессмысленно.

Представляет научный и практический интерес исследование режимов питания ГЛВД от источников постоянного тока с целью получения рекомендаций по созданию автоматической системы управления дополнительным облучением рассады овощных культур в зимних теплицах [1]. Назначение такой системы – расширение продолжительности ежесуточного облучения с одновременной реализацией циклической программы управления интенсивностью облучения с поправкой на изменения потока естественной радиации.

Гипотетически такой источник должен выполнять ряд функций в плане управления ГЛВД, среди которых следуют отметить:

- регулирование выходным напряжением;
- обеспечение зажигания разряда в момент пуска лампы;
- получение падающей вольтамперной характеристики, позволяющей уменьшить или полностью устранить сопротивление балласта.

Априори можно утверждать, что диаграмма выходного напряжения такого источника могла бы иметь вид, представленный на рисунке 1.

На этой диаграмме U_M – максимальное импульсное напряжение, обеспечиваю-

щее надежное зажигание газового разряда; U_d – действующее значение напряжения, поддерживающее режим горения дуги; U_n – минимальное постоянное напряжение, обеспечивающее непогасание разряда, т. е. устраняющее бестоковые паузы.

К такому источнику питания более уместно применять термин «униполярный» нежели «постоянного тока».

Получение такого сигнала (см. рис. 1) будет рассмотрено позже. Сейчас же остановимся на более глубоком анализе простейшего однополупериодного детектора с ёмкостным фильтром как элементарной составной части большинства униполярных источников питания и возможности реализации с его помощью намеченных выше функций. В литературе [2] приведены, как правило, сведения для случаев детектирования гармонических сигналов или прямоугольной волны (меандра).

Поэтому получение уточненной модели, казалось бы, хорошо изученного нелинейного четырехполюсника (рис. 2, а), позволяющей выразить действующее значение напряжения на нагрузке через параметры цепи и детектируемого сигнала, представляет интерес с позиции поставленной задачи.

Будем считать, что детектированию подвергаются прямоугольные импульсы с амплитудой E , длительностью t_n и периодом следования T . Кстати, такой сигнал и производит высокочастотный инвертор, служащий источником питания для однополупериодного выпрямителя.

В этой схеме два сугубо нелинейных элемента: диод VD и газоразрядная лампа, представленная сопротивлением нагрузки R . При строгом учете этих обстоятельств задача становится неоправданно сложной. Поэтому в первом приближении примем нагрузку к линейной.

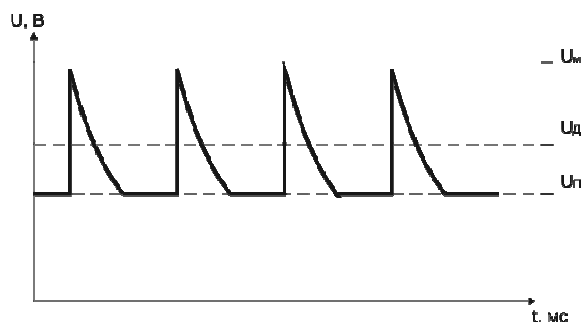


Рисунок 1 – Диаграмма выходного напряжения гипотетического источника питания ГЛВД

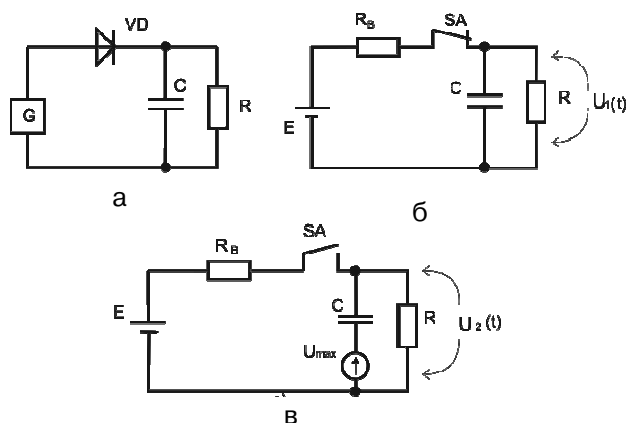


Рисунок 2 – Однополупериодный детектор (а) и его эквивалентные схемы: б – в период заряда конденсатора фильтра C ; в – в период его разряда

При исследовании диодных схем, работающих в режиме детектирования больших амплитуд, допускается раздельное рассмотрение процессов заряда и разряда конденсатора C , т. е. используется известный метод сопряжения интервалов при кусочно-линейной аппроксимации вольт-амперной характеристики диода двумя линейными отрезками [3].

В таком случае заряд и разряд накопительного конденсатора C можно осуществлять с помощью схем, изображенных на рисунке 2 (б и в соответственно), где функции

диода возложены на ключ SA , который с частотой $f = \frac{1}{T}$ подключает на время t_n источник с постоянной ЭДС E и внутренним сопротивлением R_B , включающим и прямое сопротивление диода.

Такой подход позволяет использовать законы коммутации при исследовании рассматриваемой схемы.

При замыкании SA конденсатор C заряжается через R_B , и напряжение $U_1(t)$ на его обкладках экспоненциально нарастает (рис. 3). При размыкании SA конденсатор C разряжается через R , и напряжение на нем снижается по другой экспоненте $U_2(t)$. Обратным сопротивлением диода можно пренебречь, так как в рассматриваемом случае его значение во много раз превышает сопротивление R , что позволяет считать ключ SA идеальным.

В переходном процессе в моменты времени $nT + t_n$, где $n = 0, 1, 2, \dots$, т. е. в моменты размыкания SA , напряжение на конденсаторе $U_1(t) = U_1(nT + t_n)$ достигает наибольшего значения $U_{\max}$, определяющего ненулевые начальные условия для последующего процесса разряда (см. рис. 3).

В моменты времени $t = nT$, т. е. в моменты замыкания SA напряжение $U_2(t) = U_2(nT)$ на конденсаторе становится наименьшим и его значение $U_{\min}$ будет определять начальные условия для последующего заряда конденсатора при замыкании SA .

В частном случае, если конденсатор разрядится полностью, то переходный процесс сразу же становится установившимся, так как каждый последующий заряд конденса-

тора будет начинаться при нулевых начальных условиях.

Теоретически переходный процесс (тем более экспоненциальный) длится бесконечно долго. Практически время этого процесса завершается быстро, и наступает установившийся режим, для которого

$$\begin{aligned} U_1(nT + t_n) = U_2(nT + t_n) = U_{\max}, \\ U_1(nT) = U_2(nT) = U_{\min}. \end{aligned} \quad (1)$$

При этом значения $U_{\min}$ и $U_{\max}$ станут ненулевыми начальными условиями для заряда и соответственно разряда конденсатора.

Перенесём условно начало отсчета времени t в новую координату «О» (см. рис. 3), с которой начинается процесс заряда конденсатора в уже установившемся режиме.

Для нахождения функции $U_1(t)$ проще воспользоваться операторным методом решения линейных дифференциальных уравнений с ненулевыми начальными условиями, так как передаточную функцию четырехполюсника, образуемого при замкнутом SA (см. рис. 2, в), легко получить или найти в литературе, например в [4]:

$$W(p) = \frac{U_1(p)}{E(p)} = \frac{k}{k\tau_3 p + 1}, \quad (2)$$

где τ_3 – постоянная времени заряда ($\tau_3 = R_B C$); $k = \frac{1}{1 + \alpha}$, при этом $\alpha = \frac{R_B}{R}$.

Если нам известна передаточная функция исследуемого звена, то можно сразу записать [5] изображение по Лапласу искомого решения, т. е. переходной функции $U_1(p)$ под действием ступенчатого воздействия

$$\begin{aligned} E(p) = \frac{E}{p}; \\ U_1(p) = \frac{k(p)E(p)}{D(p)} + \frac{G(p)}{D(p)}, \end{aligned} \quad (3)$$

где $D(p)$ – собственный оператор четырёхполюсника, т. е. знаменатель его передаточной функции; $K(p)$ – оператор воздействия; $G(p)$ – многочлен от p , отражающий влияние ненулевых начальных значений $U_1(0)$ и её производных $U_1'(0)$, $U_1''(0)$...

Методика определения этого многочлена приведена в литературе [6].

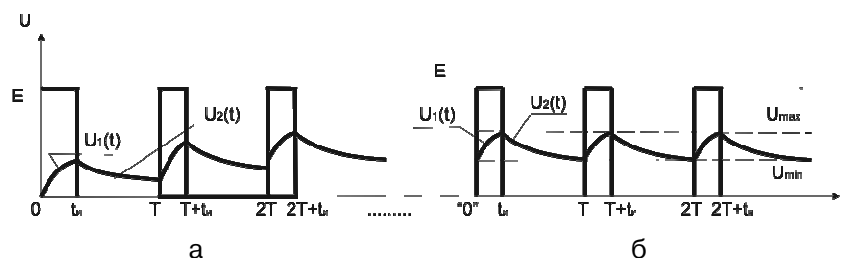


Рисунок 3 – Переходные (а) и установившийся (б) процессы

В нашем случае с учётом (1) и (2):

$$D(p) = k\tau_3 p; k(p) = k; E(p) = \frac{E}{p};$$

$$U_1(0) = U_{\min}; U'(0) = U_1''(0) = \dots U^n(0) = 0;$$

$$G(p) = k\tau_3 U_{\min}.$$

Тогда:

$$U_1(p) = \frac{kE}{(k\tau_3 p + 1)p} + \frac{U_{\min} k\tau_3}{k\tau_3 p + 1}. \quad (4)$$

Для нахождения оригинала переходной функции по изображению (3) можно воспользоваться соответствующими таблицами преобразования Лапласа [4], что освобождает от трудоёмких вычислений обратных преобразований:

$$L^{-1}[U_1(p)] = U_1(t) = kE \left(1 - e^{-\frac{t}{k\tau_3}} \right) + U_{\min} e^{-\frac{t}{k\tau_3}}. \quad (5)$$

В полученном решении (5) неизвестно начальное значение $U_{\min}$, которое, в свою очередь, можно найти из условия (1) для $n=1$, т. е. при $t=T$:

$$U_{\min} = U_2(nT) = U_2(T).$$

Сама же функция $U_2(t)$ легко находится из условия разряда конденсатора C через сопротивление R в двухполюснике (см. рис. 2, с) при размыкании ключа SA в момент времени t_{II} :

$$U_2(t) = U_{\max} e^{-\frac{t-t_{II}}{\tau_p}}; \quad (6)$$

где τ_p – постоянная времени разряда ($\tau_p = RC$).

$$\text{При } t=T: U_2(T) = U_{\min} = U_{\max} A, \quad (7)$$

где для компактности записи приняли $A = e^{-\frac{t-t_{II}}{\tau_p}}$.

Так как $U_{\max} = U_1(t_{II})$ с учетом (5):

$$U_{\max} = kE(1-B) + U_{\min} B, \quad (8)$$

где также для компактности записи приняли $B = e^{-\frac{t_{II}}{k\tau_3}}$.

Подставляя (8) в (7), находим $U_{\min}$:

$$U_{\min} = kE \frac{(1-B)A}{1-AB}. \quad (9)$$

Подставляя (9) в (5), находим $U_1(t)$:

$$U_1(t) = kE \left[1 - \frac{1-A}{1-AB} e^{-\frac{t}{k\tau_3}} \right]. \quad (10)$$

Теперь легко определить $U_2(t)$, подставив $U_{\max} = U_1(t_{II})$ в (6):

$$U_2(t) = kE \left[1 - \frac{(1-A)B}{1-AB} \right] e^{-\frac{t-t_{II}}{\tau_p}}. \quad (11)$$

Найдем действующее значение U_d выпрямленного напряжения на нагрузке R .

Очевидно, что:

$$U_d = U_{d1} + U_{d2},$$

где U_{d1} и U_{d2} – составляющие, обусловленные сигналами $U_1(t)$ и $U_2(t)$ соответственно.

Известно, что действующее значение периодической функции $U(t)$ находится по формуле

$$U_d = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [U(t)]^2 dt}. \quad (12)$$

Так как в нашем случае сигнал $U_1(t)$ действует только в интервале $0-t_{II}$, а сигнал $U_2(t)$ следует за ним от t_{II} до завершения периода T , то и пределы интегрирования в (12) следует выбирать соответственно.

$$\text{Тогда: } U_{d1} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^{t_{II}} [U_1(t)]^2 dt} \quad (13)$$

$$\text{и } U_{d2} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_{II}}^T [U_2(t)]^2 dt}. \quad (14)$$

Подставляя (10) в (13), (11) в (14) и введя

безразмерные параметры: $\beta = \omega RC$ – условная частота, $\gamma = \frac{t_{II}}{T}$ – коэффициент заполнения,

напряжения, $\Delta = \frac{U_d}{E}$ – эффективность детектирования – и учитывая ранее принятый параметр

$\alpha = \frac{R_B}{R}$, получим:

$$\Delta_1 = \frac{U_{d1}}{E} = \quad (15)$$

$$= \frac{1}{1+\alpha} \sqrt{\gamma - \frac{\alpha\beta(1-A)(1-B)}{\pi(1+\alpha)(1-AB)}} \left[1 - \frac{(1-A)(1-B)}{4(1-AB)} \right],$$

$$\Delta_2 = \frac{U_{d2}}{E} = \frac{1}{1+\alpha} \left[1 - \frac{(1-A)B}{1-AB} \right] \sqrt{\frac{\beta}{4\pi} (1-A^2)}. \quad (16)$$

Очевидно, обобщая эффективность Δ , выпрямление будет определяться как сумма (15) и (16), представленная на рисунке 4.

Если выпрямитель выполнен по двухтактной схеме, то в (15) и (16) значение β условной частоты следует удвоить. Для схемы выпрямителя с параллельным удвоением выходного напряжения необходимо удвоить

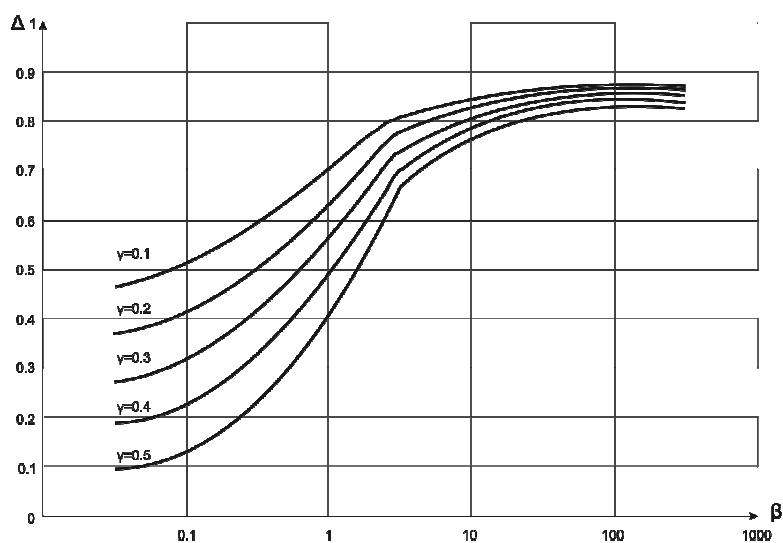


Рисунок 4 – Эффективность детектирования в зависимости от условной частоты β и коэффициента заполнения γ

рассчитанное по этим выражениям само значение Δ .

Произведём приблизительную оценку возможных границ изменения принятых в (15) и (16) безразмерных параметров α , β и γ .

В теплицах обычно применяют ГЛВД мощностью 400÷600 Вт. Поэтому значение R составит 30÷10 Ом. Мощность, рассеиваемая в электронных ключах инверторов, составляет 5÷10 Вт. Следовательно, можно принять $\alpha=0,01\div0,03$.

Коэффициент γ в случае питания выпрямителя от однотактного выпрямителя может меняться от 0,1 до 0,9. Если инвертор двухтактный, то очевидно, что $0,1 < \gamma < 0,5$.

Условная частота в справочной литературе приводится обычно в пределах $1 < \beta < 1000$.

С учетом указанных ограничений построены графики (см. рис. 4) зависимостей Δ от параметров α , β и γ .

Анализ полученных данных позволяет сделать следующие выводы:

- управлять действующим напряжением на выходе униполярного источника питания для газоразрядных ламп высокого давления можно путем изменения частоты f , либо коэффициента заполнения γ ;

- наибольший диапазон регулирования действующего напряжения в случае использования частотного метода лежит в диапазоне от $1 \leq \beta \leq 10$;

- в случае применения способа регулирования действующего напряжения путем изменения коэффициента заполнения следует работать в диапазоне $0,1 \leq \beta \leq 1$, где наблюдается наибольшая чувствительность Δ к изменению γ ;

- при $\beta > 30$ действующее значение напряжения почти не зависит от вышеуказанных параметров.

Литература

1. Минаев И. Г., Молчанов А. Г., Самойленко В. В. Инновационная концепция регулирования факторов внешней среды растений // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 09. С. 58–60.
2. Рогинский В. Ю. Электропитание радиоустройств. Л. : Энергия, 2003. 320 с.
3. Колосов С. П., Сидоров Ю. А. Нелинейные двухполюсники и четырехполюсники. М. : Высшая школа, 1981. 224 с.
4. Минаев И. Г. Теория автоматического регулирования : учебное пособие. Ставрополь : АГРУС, 2004. 176 с.
5. Иванов В. А., Медведев В. С., Чемоданов Б. К., Ющенко А. С. Математические основы теории автоматического регулирования. М. : Высшая школа, 1977. 360 с.
6. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. Для научных работников и инженеров. М. : Наука, 1973. 832 с.

References

1. Minaev I. G., Molchanov A. G., Samoilenko V. V. Innovative approach to the regulation of environmental factors of plants // Advances in science and technology of agriculture. 2010. № 09. P. 58–60.
2. Roginsky V. Yu. The power supply of radios. L. : Energy, 2003. 320 p.
3. Kolosov S. P., Sidorov Yu. A. Nonlinear two-pole and four-pole. M. : Higher school, 1981. 224 p.
4. Minaev I. G. Theory of automatic control: textbook. Stavropol : AGRUS, 2004. 176 p.
5. Ivanov V. A., Medvedev V. S., Chemo-danov B. K., Yushchenko A. S. Mathematical foundations of the theory of automatic control. M. : Higher school, 1977. 360 p.
6. Korn G., Korn T. Handbook on mathematics. For scientists and engineers. M. : Nauka, 1973. 832 p.

УДК 631.343

Г. Г. Пархоменко, С. А. Твердохлебов

Parhomenko G. G., Tverdokhlebov S. A.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ТИПА PARAPLOW

JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF THE WORKING TOOL OF THE PARAPLOW TYPE

Проведен анализ существующих стоек рабочего органа типа paraplow, на основании которого сформулирована научная гипотеза, что за счет обоснования геометрических параметров рабочих органов типа paraplow возможно обеспечение необходимого качества крошения пласта под углом естественного скола почвы, а это позволит сократить затраты энергии и будет способствовать сохранению микроструктурного состава обрабатываемой среды в первоначальном состоянии.

Ключевые слова: paraplow, рабочий орган, обработка почвы, крошение почвы, пласт почвы.

The analysis of the existing tines of the paraplow type is made. On its basis the scientific hypothesis is formulated. Due to the substantiation of geometrical parameters of the operating tool of the paraplow type it is possible to provide the necessary quality of the soil layer crumbling at the natural angle of the soil cleavage which will reduce energy costs and help to preserve the microstructural composition of the cultivated soil in the original condition.

Key words: paraplow, operating tool, tillage, soil crumbling, soil layer.

Пархоменко Галина Геннадьевна – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела механизации полеводства ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства» г. Зерноград Ростовской области
Тел.: 8-918-891-77-74
E-mail: parkhomenko.galya@yandex.ru

Твердохлебов Сергей Анатольевич – кандидат технических наук, доцент кафедры ремонта машин и материаловедения ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ им. И. Т. Трубилина» г. Краснодар
Тел.: 8-918-188-68-14
E-mail: tsa200862@rambler.ru

Parhomenko Galina Gennad'evna – Ph.D of technical Sciences, Senior Researcher at the Department of mechanization of field crops FGBNU «North Caucasian Scientific Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture» Zernograd, Rostov region
Tel.: 8-918-891-77-74
E-mail: parkhomenko.galya@yandex.ru

Tverdokhlebov Sergey Anatolevich – Ph. D of technical Sciences, associate Professor of the Department of repairs of machinery and materials FSBEI HE «Kuban State Agrarian University name of I. T. Trubilina» Krasnodar
Tel.: 8-918-188-68-14
E-mail: tsa200862@rambler.ru

Глобализация экономики и развитие государственной программы импортозамещения является первоочередной задачей, стоящей перед учёными аграрного сектора и заключающейся в разработке новых, конкурентно способных технических средств по уходу за сельскохозяйственными культурами.

Известно, что в технологии возделывания сельскохозяйственных культур наиболее энергоёмкими являются операции основной обработки почвы. Главная причина недостаточной эффективности производства сельскохозяйственных культур заключается в несоблюдении энергосберегающих технологий их возделывания, следствием чего является постоянное переуплотнение почвы, которое связано с многократными проходами по полю тяжёлой сельскохозяйственной техники.

Переуплотнение почвы способно привести к физической деградации, которая с микроморфометрической стороны представляет собой процесс негативной трансформации строения пласта, следствием чего является уменьшение количества агрономически ценных агрегатов.

Чем более напряженными являются гидро-термические условия почвы (аридность), тем хуже выражена структура, и тем более она подвергается разрушениям при обработке. Это, прежде всего, относится к почвам засушливых степей.

Уменьшая твёрдую составляющую почвы за счёт её разрыхления, можно увеличить жидкую и газообразную фазы при использовании глубокой безотвальной обработки пласта рабочими органами типа paraplow.

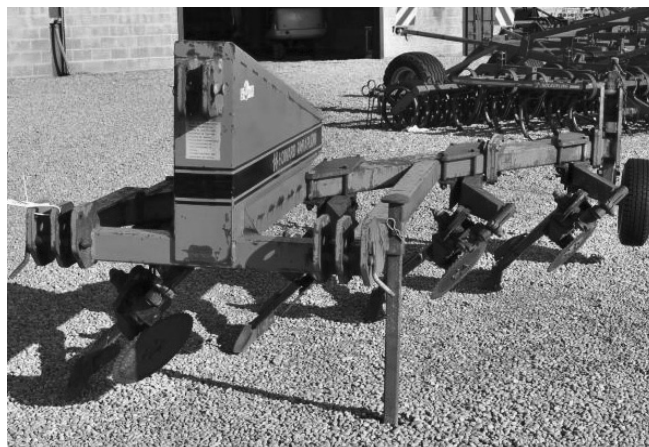
В настоящее время наиболее широкое распространение в России и за рубежом получают рабочие органы типа paraplow (рис. 1).

Обработка почвы рабочими органами типа paraplow производится для разуплотнения пласта при глубоком рыхлении. Анализ результатов исследований [1] показал, что применение рабочих органов типа paraplow способствует уменьшению количества сорных растений.

Способ обработки рабочими органами типа paraplow осуществляется с недорезом пласта по ширине захвата машины с сохранением большей части растительных остатков на поверхности почвы [2].



а) чизельный



б) ротационный

Рисунок 1 – Рабочие органы типа paraplow фирмы Howard

Авторы [3, 4] отмечают, что периодическое использование рабочих органов типа paraplow позволяет уменьшить переуплотнение почвы и обеспечивает накопление влаги внутри пласта в доступной для питания растений форме.

Путём обоснования геометрических параметров рабочих органов типа paraplow возможно обеспечение качества крошения пласта под углом естественного скола почвы, что позволяет сократить затраты энергии и способствует сохранению микроструктурного состава обрабатываемой среды в первоначальном состоянии.

Изогнутая стойка рабочих органов типа paraplow используется в качестве режущего и скалывающего элемента, поэтому выбор её формы и параметров оказывает непосредственное влияние на энергоёмкость и качество выполнения технологического процесса обработки почвы.

В части снижения энергоёмкости и улучшения качества крошения перспективным направлением совершенствования технологического процесса обработки почвы является применение криволинейных режущих элементов рабочих органов. При рыхлении криволинейным элементом энергозатраты снижаются на 10... 20 % по сравнению с прямолинейным, что объясняется сложным характером взаимодействия рабочего органа с пластом, обусловленным конечным не только лобового, но и косого резания со сколом почвы по плоскостям наименьшего сопротивления.

Качество крошения пласта криволинейным элементом соответствует требованиям, предъявляемым не только к глубокорыхлителям, но и к рабочим органам для мелкой обработки почвы, которые более высокие по критериальным параметрам [5].

Поэтому форму стойки рабочих органов типа paraplow целесообразно выполнить криволинейной.

Как известно, стойки рабочих органов типа paraplow выполняются наклонными не только вперёд по ходу движения, но и в сторону. Из-

вестны стойки криволинейной формы с наклоном вперёд по ходу движения [6]. В литературе не содержится сведений о форме криволинейной стойки рабочих органов типа paraplow с наклоном не только вперёд, но и в сторону.

Представляет интерес обоснование оптимальной формы криволинейной стойки рабочих органов типа paraplow с использованием основных положений физической математики. При этом оптимизация формы кривой связана с нахождением некоторого экстремума, например минимизации длительности перемещения точки, расположенной на стойке в вертикальном направлении, на требуемую глубину обработки почвы рабочими органами типа paraplow.

Бернулли отыскал форму кривой, которая позволяет минимизировать длительность перемещения точки A_0 в точку A_{n+1} с некоторой скоростью V (рис. 2). Данной кривой является брахистохрона [7].

Рассмотрим поперечное сечение пласта почвы (рис. 2). Точка A_0 стойки рабочего органа типа paraplow находится вблизи поверхности почвы, точка A_{n+1} – на требуемой глубине.

По закону сохранения энергии

$$\frac{V^2}{2} = g \cdot y, \quad (1)$$

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot y}. \quad (2)$$

Анализ выражения (2) показывает, что скорость V зависит только от величины перемещения y (точки A_0 в точку A_{n+1}), максимум которого ограничивается требуемой глубиной обработки почвы.

Поскольку обрабатываемый пласт неоднородный, его плотность непостоянна и переменна по глубине, поэтому точка при перемещении изменяет скорость. Для корректности использования физической интерпретации механической задачи введём допущение: скорость перемещения точки A_0 в точку A_{n+1} изменяется дискретно с бесконечно малым шагом.

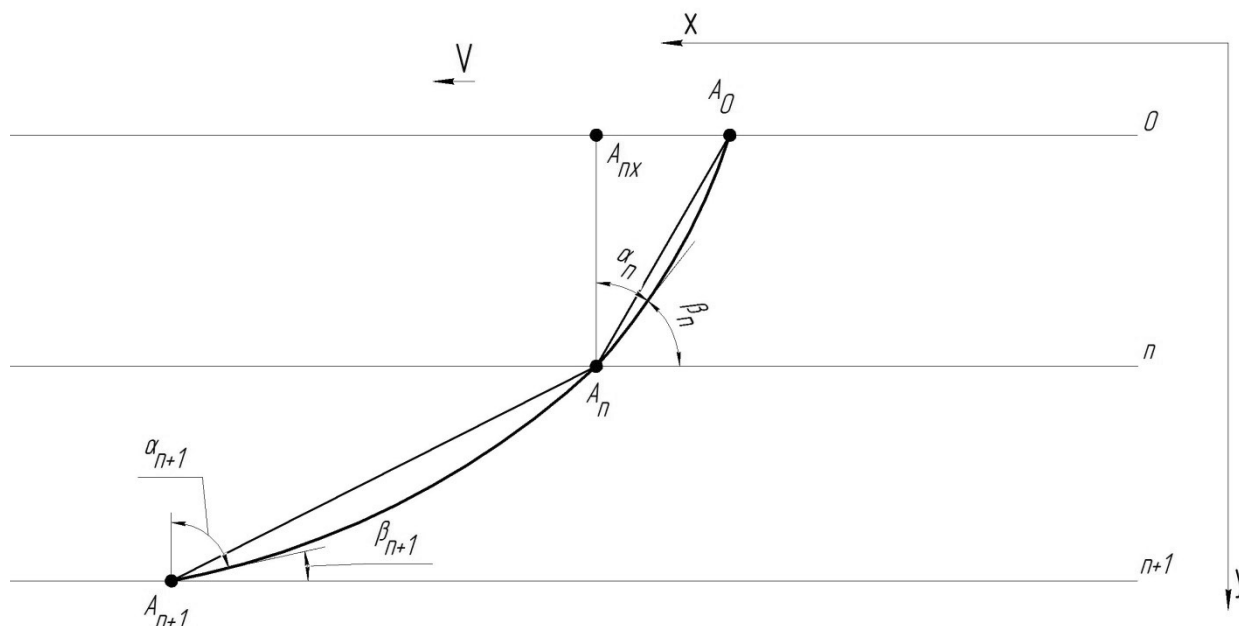


Рисунок 2 – Схема к определению формы криволинейной стойки рабочих органов типа paraplow

Очевидно, что быстрее всего перемещается точка A_0 в точку A_n , точки A_n в точку A_{n+1} по прямым. Из физики известно, что при равномерном движении точки длительность её перемещения определяется по формуле

$$t = \frac{A_0 A_n}{V_n} + \frac{A_n A_{n+1}}{V_{n+1}}, t \rightarrow \min, \quad (3)$$

где V_n, V_{n+1} – скорость перемещения точки в слое $0 - n, n - n+1$ соответственно.

Применяя физическую интерпретацию механической задачи, следует учитывать, что при различии скоростей в контактирующих слоях наблюдается преломление прямолинейной траектории перемещения точки.

По аналогии с электромагнитным излучением скорость перемещения точки V с линией, расположенной к направлению распространения волны под углом α_n , определяется по формуле

$$V = \frac{V_n}{\sin \alpha_n}. \quad (4)$$

С физической точки зрения это объясняется тем, что гребень волны, двигаясь в направлении своего распространения, преодолевает расстояние $A_0 A_{nx}$, а точка пересечения его с границей слоя $0 - n$ перемещается на $A_0 A_n$.

$$\sin \alpha_n = \frac{A_0 A_{nx}}{A_0 A_n} = \frac{V_n}{V}. \quad (5)$$

Преобразуем формулу (4) для слоя $n - n+1$:

$$V = \frac{V_{n+1}}{\sin \alpha_{n+1}} \text{ м.} \quad (6)$$

Приравняем скорости вдоль границы раздела слоёв для падающей и прошедшей волн:

$$\frac{V_n}{\sin \alpha_n} = \frac{V_{n+1}}{\sin \alpha_{n+1}}. \quad (7)$$

Выражение (7) эквивалентно закону Снеллиуса, поскольку показатель преломления определяется отношением скоростей электромагнитного излучения в средах с непостоянной плотностью по слоям.

Поскольку скорость зависит от плотности слоя, длительность перемещения точки по кратчайшей траектории не является минимальной. На границе раздела двух слоёв наблюдается нарушение прямолинейности перемещения точки, физически заключающееся в том, что углы падения и преломления отличаются друг от друга, в результате чего траектория приобретает характер ломаной линии.

По закону Снеллиуса

$$\frac{\sin \alpha}{V} = \text{const}, \quad (8)$$

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2}, \quad (9)$$

где β – угол отклонения касательной к криволинейной траектории перемещения точки от линии уровня горизонта

$$\text{tg } \beta = \frac{dy}{dx} = y', \quad (10)$$

$$\sin \alpha = \cos \beta = \frac{1}{\sqrt{1 + y'^2}}. \quad (11)$$

В результате сопоставления выражений, выведенных на основании положений механики движения материальной точки (2), физики электромагнитного излучения и оптики (8), а также дифференциального исчисления (11), получим уравнение искомой кривой

$$y(1 + y'^2) = \text{const} / \quad (12)$$

Выражение (12) представляет собой дифференциальное уравнение брахистохроны первого порядка, являющейся циклоидой.

Известно [8], что длина дуги в прямоугольных координатах определяется по формуле

$$s = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} \cdot dt \quad (13)$$

Уравнение циклоиды:

$$\begin{aligned} x &= r \cdot (t - \sin t), \\ y &= r \cdot (1 - \cos t). \end{aligned} \quad (14)$$

Подставив выражения (14) в (13), определим длину дуги циклоиды

$$s = 2 \cdot r \cdot \left| \sin \frac{t}{2} \right|, \quad (15)$$

где r – радиус производящего круга;

t – параметр, выражающий текущие координаты точки.

Согласно определению, длина дуги пространственной линии представляет собой предел, к которому стремится периметр ломаной, вписанной в кривую, когда число её звеньев неограниченно возрастает, а длины звеньев стремятся к нулю.

Из схемы на рисунке 3 следует проекция длины на горизонтальную ось стойки, L рабочих органов типа paraplow:

$$L \geq 2 \cdot r. \quad (16)$$

Подставив выражение (16) в (15), определим примерно проекцию длины на горизонтальную ось дуги циклоиды:

$$s \approx L \cdot \left| \sin \frac{t}{2} \right|. \quad (17)$$

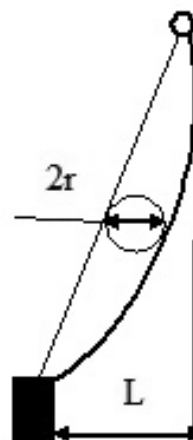


Рисунок 3 – Проекция длины на горизонтальную ось длины стойки рабочих органов типа paraplow

Выводы:

- путём физической интерпретации механической задачи обоснована оптимальная форма криволинейной стойки рабочих органов типа paraplow – брахистохрона первого порядка;
- для разуплотнения пласта при глубоком рыхлении целесообразно применять рабочие органы типа paraplow;
- путём оптимизации параметров рабочих органов типа paraplow возможно обеспечение качества глубокой обработки почвы и сокращение затрат энергии;
- необходимо применять криволинейные стойки рабочих органов типа paraplow и в современных орудиях, указанных в литературе [9, 10, 11, 12].

Литература

1. Dorado J., Lopez-Fando C. The effect of tillage system and use of a paraplow on weed flora in a semiarid soil from central Spain // Weed research. 2006. № 46. P. 424–431.
2. Pierce F., Fortin M., Staton M. Immediate and residual effects of zone-tillage on soil physical properties and corn performance // Soil and Tillage Research. 1992. № 24. P. 149–165.
3. Effects of subsoil loosening and irrigation on soil physical properties, root distribution and water uptake of potatoes (*Solanum tuberosum*) / C. Parker, M. Carr, N. Jarvis, M. Evans, V. Lee // Soil and Tillage Research. 1989. № 13. P. 267–285.
4. Subsoiling and surface tillage effects on soil physical properties and forage oat stand and yield / R. Sojka, D. Horne, C. Ross, C. Baker // Soil and Tillage Research. 1997. № 40. P. 125–144.

References

1. Dorado J., Lopez-Fando C. The effect of tillage system and use of a paraplow on weed flora in a semiarid soil from central Spain // Weed research. 2006. № 46. P. 424–431.
2. Pierce F., Fortin M., Staton M. Immediate and residual effects of zone-tillage on soil physical properties and corn performance // Soil and Tillage Research. 1992. № 24. P. 149–165.
3. Effects of subsoil loosening and irrigation on soil physical properties, root distribution and water uptake of potatoes (*Solanum tuberosum*) / C. Parker, M. Carr, N. Jarvis, M. Evans, V. Lee // Soil and Tillage Research. 1989. № 13. P. 267–285.
4. Subsoiling and surface tillage effects on soil physical properties and forage oat stand and yield / R. Sojka, D. Horne, C. Ross, C. Baker // Soil and Tillage Research. 1997. № 40. P. 125–144.

5. Божко И. В. Обоснование параметров эллиптического рыхлителя рабочего органа для послойной безотвальной обработки : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2015. 23 с.
6. Горовой С. А. Обоснование параметров рабочего органа плуга чизельного для обработки почвы в междурядьях садов предгорной зоны Северного Кавказа : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2011. 23 с.
7. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. М. : Наука, 1975. 464 с.
8. Выгодский В. Я. Справочник по высшей математике. М. : Физматгиз, 1963. 872 с.
9. Пат. RUS 2298302. Устройство для обработки почвы / Медовник А. Н., Тарасенко Б. Ф., Твердохлебов С. А. ; опубл. 06.06.2005.
10. Пат. RUS 2376738. Устройство для обработки почвы в междурядьях сада / Медовник А. Н., Твердохлебов С. А., Тарасенко Б. Ф., Евдокимов П. Ф., Репа А. В., Юшков А. Н. ; опубл. 14.08.2008.
11. Пархоменко Г. Г., Твердохлебов С. А. Изменение тягового сопротивления плуга садового чизельного в процессе трансформации рабочих органов // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения : материалы 5-й Междунар. науч.-практ. конф. 2012. С. 49–51.
12. Оценка эффективности технических средств для противоэрозионной обработки почвы в Кабардино-Балкарской Республике / Ю. А. Шехихачев, Л. М. Хажметов, Т. Х. Пазова, Д. А. Гергокаев, Х. М. Сеннов, Л. З. Шехихачева, А. Н. Медовник, С. А. Твердохлебов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 97. С. 482–494.
5. Bozhko I. V. The substantiation of the parameters of the elliptic ripper of the operating tool for layered subsurface cultivation: abstract of the thesis of candidate of technical Sciences. Krasnodar, 2015. 23 p.
6. Gorovoi S. A. The substantiation of the parameters of the operating tool of the chisel plow for orchards row-spacing tillage of the foothill zone of the North Caucasus: abstract of the thesis of candidate of technical Sciences. Krasnodar, 2011. 23 p.
7. Poja D. Mathematics and plausible reasoning. M. : Science, 1975. 464 p.
8. Vygodskii V. J. Handbook to higher mathematics. M. : Fizmatgiz, 1963. 872 p.
9. The patent for the invention RUS 2298302. Device for soil treatment / Medovnik A. N., Tarasenko B. F., Tverdokhlebov S. A. ; Published 06.06.2005.
10. The patent for the invention RUS 2376738. A device for processing soil in between rows of garden / Medovnik A. N., Tverdokhlebov S. A., Tarasenko V. F., Evdokimov P. F., Repa A. V., Yushkov A. N. ; published 14.08.2008.
11. Parkhomenko G. G., Tverdokhlebov S. A. Change of traction resistance of the chisel plow the garden in the process of transformation of the working bodies // State and prospects of development of agricultural engineering : materials of the 5th Intern. scientific.-pract. conf. 2012. P. 49–51.
12. Efficiency assessment of the technical facilities for erosion control tillage in the Kabardino-Balkar Republic / Yu. A. Shekikhachev, L. M. Hazhmetov, T. Kh. Pazova, D. A. Gergokaev, Kh. M. Senov, L. Z. Shekihacheva, A. N. Medovnik, S. A. Tverdokhlebov // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2014. № 97. P. 482–494.

УДК 637.131:637.136:65.63

Г. Н. Самарин, В. А. Ружьев, Е. В. Шилин**Samarin G. N., Ruzhyev V. A., Shilin E. V.**

ОБРАБОТКА МОЛОКА НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АЛЬТЕРНАТИВНЫМИ МЕТОДАМИ

MILK PROCESSING IN SMALL BUSINESSES AN ALTERNATIVE METHODS

Проведено аналитическое исследование альтернативных методов и средств, повышающих качественные показатели молока, которые обеспечивают необходимую продолжительность хранения продукта.

Ключевые слова: нетрадиционные методы, альтернативные технологии обработки молока, кавитация, ультразвуковая обработка.

In the present article, an analytical study of alternative methods and means of enhancing milk quality indicators, which provide the required duration of storage.

Key words: non-traditional methods, alternative treatment technologies of milk, cavitation, ultrasonic treatment.

Самарин Геннадий Николаевич –

доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Механизация животноводства и применение электроэнергии в сельском хозяйстве» ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия» г. Великие Луки
Тел.: 8-911-367-31-95
E-mail: samaringn@yandex.ru

Samarin Gennadiy Nicolaevich –

doctor of technical Sciences, head of Department «The mechanization of animal husbandry and the use of electricity in agriculture» FSBEI HE «Velikie Luki State Agricultural Academy» Velikie Luki
Tel.: 8-911-367-31-95
E-mail: samaringn@yandex.ru

Ружьев Вячеслав Анатольевич –

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технические системы в агробизнесе» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» Санкт-Петербург, г. Пушкин
Тел.: 8-911-260-96-02
E-mail: ruzhev_va@mail.ru

Ruzhyev Vyacheslav Anatol'evich –

Ph.D in technical Sciences, associate Professor of Department «Technical systems in agribusiness» FSBEI HE «St. Petersburg State Agrarian University» Saint-Petersburg, Pushkin
Tel.: 8-911-260-96-02
E-mail: ruzhev_va@mail.ru

Шилин Евгений Валерьевич –

аспирант кафедры «Механизация животноводства и применение электроэнергии в сельском хозяйстве» ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия» г. Великие Луки
Тел.: 8-981-762-48-47
E-mail: ev9817624847@yandex.ru

Shilin Evgeny Valeryevich –

graduate student of Department «The mechanization of animal husbandry and the use of electricity in agriculture» FSBEI HE «Velikie Luki State Agricultural Academy» Velikie Luki
Tel.: 8-981-762-48-47
E-mail: ev9817624847@yandex.ru

При выполнении исследований по воздействию ультразвука (УЗ) на бактерии необходимо познание происходящих при этом процессов.

На основании работ многих исследователей, на которых базируется монография Л. Бергмана, существует обоснованное мнение о разрушающем воздействии УЗ на микроорганизмы. В результате этого может произойти полная гибель бактерий, но может быть получен и обратный эффект (Т. D. Beckwith, С. E. Weaver и др.). То есть может произойти увеличение числа бактерий в жидкости как результат кратковременности облучения [1]. По мнению вышеназванных авторов, при кратковременном облучении может произойти механическое разделение скоплений бактериальных клеток (колониеобразующих единиц), и в результате каждая отделившаяся клетка даст начало но-

вой колонии. Большое число работ по влиянию УЗ-воздействия на бактерии и вирусы выполнено японскими учёными, однако и их результаты также отличаются противоречивостью, что может быть связано с различием используемых частот, интенсивностей УЗ-обработки и длительностью УЗ-воздействия (S. Akiyama, W. Nakahara и др.).

Установлено также, что разрушающее действие УЗ-колебаний зависит от концентрации бактериальной взвеси (D. E. Green, F. W. Smith и др.). В слишком густой и вязкой взвеси не наблюдается разрушения бактерий, происходит только нагревание.

Установлено, что разрушающее действие УЗ-волн происходит лишь в жидких средах, которые содержат воздух (или другой газ) как один из основных источников кавитации. Отсутствие кавитации обычно ведёт к отрицательным

результатам (P. Grabar, M. Rouyer и др.). Кавитация приводит к механическому разрушению бактерий из-за разрушения клеточной оболочки. Таким образом, установлено, что действие УЗ-облучения на бактерии с точки зрения их уничтожения является главным образом механического характера, а происходящий при этом нагрев жидкости имеет больше второстепенное значение, тем более что температура нагрева при УЗ-обработке гораздо ниже температуры пастеризации. В то же время выявлено (V. Rouyer, P. Grabar и др.), что при наличии кавитации бактерии разрушаются и при отсутствии O_2 или при добавлении редуцирующих веществ, таких как H_2 .

До сих пор окончательно не решен вопрос как о температуре разрушения вирусов и бактерий, так и о частоте, интенсивности и времени облучения. Выявлено (H. Fuchtbauer, H. Theismann и др.), что при повышении температуры разрушительное действие УЗ на бактерии увеличивается. Однако не указано, при какой температуре данный процесс активизируется. При неизменных времени и интенсивности повышение частоты может оказать более сильное бактерицидное действие (G. Veltman, Kh. Woeber и др.).

Учеными (E. W. Flösdorf, L. A. Chambers) выдвинуты предположения о стерилизации при помощи ультразвука многих жидкостей, в том числе молока, воды и подобных. На практике же подобные предположения можно осуществить созданием специализированной технологической аппаратуры, которая позволила бы в непрерывном режиме облучать УЗ протекающую жидкость.

С учётом изложенного, в методику экспериментальных исследований и соответственно разработку самой экспериментальной установки включены составные элементы, позволяющие осуществить регулировку продолжительности УЗ-обработки жидкости в потоке, частоты обработки, интенсивности облучения, температуры, учёта кавитирующей составляющей на интенсивность уничтожения бактерий.

При анализе работ отечественных исследователей [1] установлено, что ультразвуковая обработка молока, обработка механическими колебаниями ультразвукового диапазона производит, кроме обеззараживающего эффекта, еще и дробление шариков жира молока до меньших размеров, чем они находились в исходном состоянии, – это почти на 1/3 увеличивает питательную ценность молока.

Многочисленными исследованиями установлено, что оптимальной считается обработка молока, которая происходила при температуре 55...70 °С – именно при такой обработке по факту можно получить эффект стерилизации молока, т. е. практически абсолютное истребление всех видов микроорганизмов, а также их спор (99,9998 до 100 %). Более того, такая обработка позволяет получить более 80 % от общего числа шариков жира молока размером до 2 мкм.

При УЗ-обработке не выявлены разрушения наиболее функциональной мобильной части витамина С, а его содержание остаётся на уровне, равном первоначальному – 0,83 мг, что, естественно, не сравнимо с другими способами обработки: кипячение почти целиком разрушает витамин С; до 0,65 мг снижается концентрация витамина С при пастеризации паром; до 0,75 мг – ИК-излучение.

Замороженное молоко, обработанное УЗ, всецело сохраняет все вкусовые качества и питательные вещества после размораживания.

Сухое молоко, выработанное из обработанного УЗ молока, также имеет ряд преимуществ. Во-первых, имеет продолжительные сроки хранения, во-вторых, при восстановлении по составу и вкусу не отличается от исходного.

В условиях малых предприятий при воздействии на молоко ультразвуком в течение пяти минут получают эффект, когда кислотность молока не повышается в течение пяти часов.

Применение ультразвуковых технологий на малых перерабатывающих предприятиях пищевой промышленности позволяет:

- существенно изменить аппаратное оформление технологических процессов, совместив несколько операций и снизив металлоемкость, интенсифицировать процессы теплообмена, что, в свою очередь, позволит освободить производственные площади;
- снизить в 1,3...1,6 раза энерго- и ресурсозатраты и, естественно, себестоимость продукции из молока.

УЗ-обработка по эффективности применения, экономической результативности в большинстве случаев соответствует условиям малых производств, специализирующихся на производстве молока в сравнительно больших объемах – 150...200 л, при исключительной безопасности жизнедеятельности в процессе эксплуатации технологического оборудования.

Применение пастеризации как одного из приоритетных способов для ликвидации бактерий в целях сохранения качественных показателей молока не приносит того эффекта, которого ожидает потребитель, поскольку помимо ухудшенных вкусовых и физико-химических свойств – продукт становится «безжизненным», он имеет споры и термофильные бактерии, уничтожение которых возможно только с использованием стерилизации.

В работе [2] поставлен вопрос: «Можно ли вообще обойтись без пастеризации?». Исключительно в настоящем случае сохранится «живое» парное молоко с его неповторимыми свойствами – продукт наиболее ценный, обладающий лечебными свойствами.

Именно поэтому наукой в течение не одного десятилетия предлагаются методы обработки, которые можно отнести к альтернативным: обработка ультрафиолетом; электрохимическая обработка (электрообработка); инфракрасный электронагрев; обработка сверхвысоким давлением; обработка ультразвуком; СВЧ-нагрев;

стерилизация; мембранный метод; бактофугирование; обработка импульсным электронным пучком и др. [3].

В то же время нельзя оставить без внимания существующие мнения по сложностям при использовании ультразвука. По мнению [4], достигнуть полной стерилизации молока сложно, так как требуется продолжительное воздействие на бактерии по причине трудности равномерного распространения УЗ-колебаний на реакционную массу большого объёма. При порционном способе (при отсутствии перемещения обрабатываемой массы продукта) приходится увеличивать общую продолжительность обработки. Однако возможна организация поточной обработки закольцовыванием движения порций продукта.

Исходя из вышеприведённых обоснований нами разработана схема выполнения исследования в направлении использования ультразвука в фермерских хозяйствах [5, 6]. Исследование предполагается выполнить в следующей последовательности (рис.).

При постоянном УЗ-облучении УЗ-поле внутри трубопровода с потоком имитатора молока можно описать дифференциальным уравнением в частных производных:

$$\partial a / \partial x = (J / \rho_m \cdot c_m \cdot v(r)) \cdot (\partial^2 a / \partial r^2 + \partial a / (dr) + \partial^2 a / \partial x^2), \quad (1)$$

где a – распространяющаяся в обрабатываемой среде гармоническая УЗ-волна, смещающая частицы среды относительно положения покоя, м·с;

$$a = A \cdot \sin \omega \cdot (t - \varphi), \quad (2)$$

где A – амплитуда смещения, м; ω – угловая частота, рад/Гц; $\omega = 2\pi \cdot T = 2\pi \cdot f$; T – период колебаний, с; f – частота волны, Гц; φ – фазовая постоянная; t – время, с; x – текущая координата, м; J – средняя интенсивность УЗ-колебаний (сила звука), Вт/м²; ρ_m – плотность поглощающей жидкости, кг/м³; c_m – удельная теплоемкость поглощающей жидкости, Дж/(кг·К); $v(r)$ – скорость течения поглощающей жидкости, м/с; r – радиальная координата, м.

Сила звука J связана с плотностью энергии в звуковой волне – энергия, проходящая в единицу времени через единицу площади, ориентированную перпендикулярно по направлению к распространению волны [3]. При УЗ-воздействии вследствие возникновения кавитационных явлений происходит повышение температуры обрабатываемой жидкости.

Видоизменим уравнение (1) для включения температурной составляющей. Вводим граничные условия, имея в виду, что образуемое в змеевике дополнительное тепло при УЗ обработке жидкости должно быть отведено наружу по принципу теплообмена [7]:

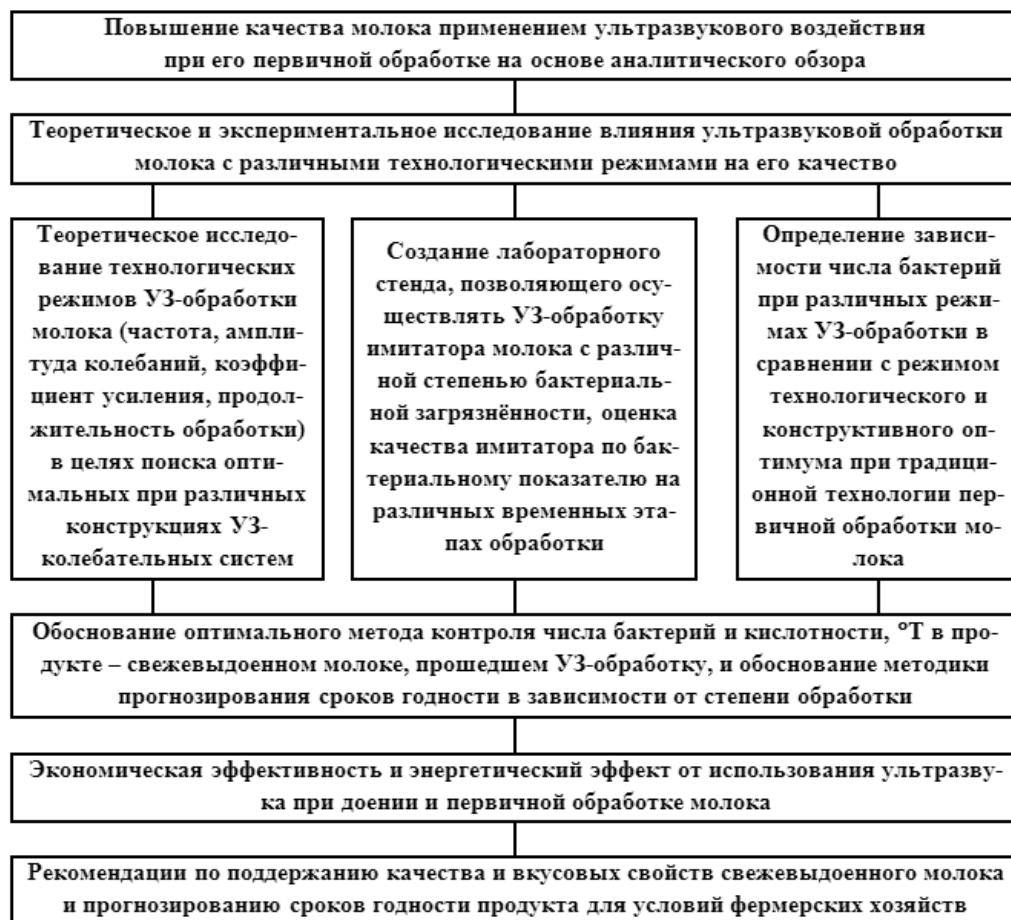


Рисунок – Последовательность выполнения исследования

$t_1(r, 0) = t_2; (J \partial t_1 / \partial r)_{r=R} + \alpha_1 \cdot (t_1 - t_2) = 0$, (3)
где t_1 – конечная температура жидкости на выходе из змеевика, К; t_2 – начальная температура жидкости на входе в змеевик, К; R – радиус внутренней поверхности змеевика, м; α_1 – коэффициент теплоотдачи от жидкости к внутренней поверхности змеевика, Вт/(м²·К).

Из граничного условия (3) следует, что в области, близкой к внутренней поверхности, образовавшееся в результате УЗ-воздействия температурное поле удовлетворяет уравнению

$$\lambda \partial t_1 / \partial r + \alpha_1 (t_1 - t_2) = 0, \quad (4)$$

где λ – теплопроводность жидкости, Вт/(м·К).

Представим уравнение (4) в виде

$$\partial t_1 / \partial r = -\beta_1 (t_1 - t_2), \quad (5)$$

где β_1 – коэффициент распространения, м⁻¹; $\beta_1 = \alpha_1 / \lambda$.

Подставив (4) и (5) в (1), получим уравнение

$$\partial t_1 / \partial t_1 = a_1 (\beta_1^2 - \beta_1 / r) (t_1 - t_2) / v(r) + a_1 \partial^2 t_1 / v(r) \partial^2 x, \quad (6)$$

где $a_1 = \lambda / (c_M \rho_M)$ – температуропроводность жидкости, м²/с.

В устройство для УЗ-обработки жидкости подается хладоноситель (вода) с температурой t_B для нейтрализации определенного (излишнего) количества образуемого при обработке жидкости тепла. Тогда составим равенство

$$t_1 - t_2 = q / \alpha_1, \quad (7)$$

где q – плотность теплового потока, Вт/м².

Для тонкостенной трубы значение q равно:

$$q = t_1 - t_B / (1/\alpha_1 + d_{TP} \lambda_{TP} + 1/\alpha_2), \quad (8)$$

где $d_{TP}/2$ – радиус трубы змеевика, м; λ_{TP} – теплопроводность трубы, Вт/(м·К); α_2 – коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности трубы к хладоносителю (воде), Вт/(м²·К).

Определим разность температур, подставив (8) в (7):

$$t_1 - t_2 = k_{12} (t_1 - t_B), \quad (9)$$

где $k_{12} = 1 / (1 + \alpha_1 \partial / \lambda_{TP} + \alpha_1 / \alpha_2)$; k_{12} – коэффициент теплопередачи, Вт/(м²·К); $(t_1 - t_B)$ – снижение конечной температуры жидкости, К.

Определив разность температур (9), установим необходимую для обработки жидкости интенсивность ультразвука J (силу звука). Среднюю интенсивность ультразвука определим по выражению [8]:

$$J = c_M \cdot V \rho_M (t_1 - t_B) / (\tau \cdot S), \quad (10)$$

где V – объем сосуда устройства для УЗ-обработки жидкости, м³; t_B – температура хладоносителя, К; τ – продолжительность УЗ-обработки, с; S – площадь излучающей поверхности источника УЗ-колебаний, м².

Более точный результат может быть получен при установлении зависимости интенсивности излучения не только от температуры жидкости, но и длины волны, согласно закону Планка [9]:

$$J = c_1 (e^{2/\lambda T} - 1)^{-1} / \lambda^5, \quad (11)$$

где c_1 – первая постоянная Планка, Вт/м², $c_1 = 0,374 \cdot 10^{-15}$; c_2 – вторая постоянная План-

ка, м · К, $c_2 = 1,4388 \cdot 10^{-2}$ м · К; λ – теплопроводность (длина волны), Вт/(м·К).

Повышение температуры среды от t_2 до t_1 за время τ , на которое включается источник УЗ-колебаний, измеряют термометром или термопарой.

Введём снижение температуры θ жидкости.

Уточняем температурное состояние θ в пьезоэлектрическом преобразователе с учётом подачи охлаждающей воды с температурой t_B :

$$\theta = (t_1 - t_B) = [(t_1 + t_2) - t_B], \quad (12)$$

где $(t_1 + t_2)$ – сумма граничных температур, К.

В целом, охватывая многочисленные элементы установки, целесообразно принять систему излучения, при которой все тела образуют замкнутую излучающую систему и принимают одинаковую температуру (равновесное излучение) [9], которая должна быть постоянной и, в исследованиях, начинаться с температуры, близкой к температуре тела животного. Поддержание необходимой температуры обеспечивается поступающей на охлаждение (или подогрев системы) водой.

Скорость её поступления $v(r)$ при турбулентном течении можно аппроксимировать средней скоростью:

$$u = V_M / (\pi R^2), \quad (13)$$

где V_M – объёмная скорость охлаждающей жидкости, м³/с.

Очевидно, эффект УЗ-обработки будет выше, если обеспечивается равномерная температура охлаждающей воды со сравнительно постоянной температурой. Постоянство температуры зависит от многих факторов, что видно в процессе анализа (6) в сочетании с (9). Подставляя (9), (12), (13) в (6), после преобразования получим:

$$\partial \theta / \partial x = (a_1 / u) (\beta_1^2 - \beta_1 / R) k_{12} \theta + (a_1 / u) \partial^2 \theta / \partial x^2, \quad (14)$$

где s – комплексный параметр.

После преобразования уравнения (14) получим алгебраическое уравнение:

$$\partial \theta = \theta_0 + (a_1 / u) \theta_X(0) (e^{ux/a} - 1) + (a_1 / u) b_{12} ((a_1 / u) (e^{ux/a} - 1) - x) \cdot \theta. \quad (15)$$

В результате преобразований получим упрощённое выражение:

$$\theta = \theta_0 / (1 + a_1 b_{12} x / u). \quad (16)$$

Используем определение температуропроводности a_1 , величины b_{12} и средней скорости $u = V_M / (\pi R^2)$, тогда:

$$a_1 b_{12} / u = \pi k (R - \alpha_1 R^2 / \lambda) c_M \rho_M \cdot V_M, \quad (17)$$

где $k = 1 / (1/\alpha_1 + d/\lambda_{TP} + 1/\alpha_2)$.

$$\text{Принимаем } A = \pi k (R - \alpha_1 R^2 / \lambda) c_M \rho_M. \quad (18)$$

Величина A имеет размерность температуропроводности и фактически является температуропроводностью трубопровода с молоком. Исходя из (18) для трубопровода определённой длины $x = L_{3M}$ с известной скоростью объёмно-

го течения V_M получим значение необходимой длины трубопровода змеевика исходя из выражения:

$$(t_1 - t_B) = (t_0 - t_B) (1 + A \cdot x / V_M). \quad (19)$$

Используя значения температур $t_1 = t_L$ на выходе из змеевика, а также значения t_0 и t_B , после их подстановки в (19) получим по экспериментальным данным необходимую длину змеевика L_{3M} :

$$L_{3M} = A \cdot (t_L - t_B) / (t_0 - t_L) V_M. \quad (20)$$

При воздействии УЗ-волн на обрабатываемую жидкость путём проникновения через ограждающую преобразователь оболочку можно использовать уравнение волнового баланса как для тел, участвующих в приёмке УЗ-колебаний, так и других составляющих преобразователя [10], которое, по принципу лучистого теплообмена, имеет вид

$$A + R_O + D = 1, \quad (21)$$

где A – отношение излучения поглощения к понижающей энергии; R_O – коэффициент отраженного излучения; D – коэффициент проницаемости излучения.

Уравнение волнового баланса позволит определить значение эффективного излучения. Эффективным излучением является сумма собственного излучения и отражённого излучения, испускаемого поверхностью пьезоисточника. Плотность потока эффективного излучения можно выразить зависимостью:

$$E_{\text{эфф}} = E + R_O E_{\text{пад}}, \quad (22)$$

где $E_{\text{пад}}$ – подавление потока излучения вследствие сопротивления его движению.

Результирующее излучение представляет собой разность между исходным потоком, излучаемым пьезоэлементом, и потоком, который посылается в окружающее его пространство. Плотность результирующего потока, отнесённая к поверхности, ограничивающей тело, представляется зависимостью:

$$q_{\text{рез}} = E - E_{\text{погл}} = E - A E_{\text{пад}}, \quad (23)$$

где $E_{\text{погл}}$ – энергия поглощения ультразвукового излучения.

Между результирующим и эффективным излучениями устанавливается связь:

$$E_{\text{эфф}} = q_{\text{рез}} + E_{\text{пад}} \text{ или } E_{\text{эфф}} = q_{\text{рез}} (1 - 1/A) + E/A. \quad (24)$$

Если принять используемое устройство как замкнутую излучающую систему, в которую входит набор тел с одинаковой температурой, то имеет место равновесное ультразвуковое излучение, в котором каждое из тел испускает и поглощает одинаковое количество ультразвуковой энергии.

При использовании закона теплового излучения как аналога исключительно важен для наших исследований вывод: для всех видов волн интенсивность излучения тем выше, чем выше температура.

При разовом проходе жидкости по зоне, обрабатываемой УЗ-облучением, вероятность получения конечного события – обеззараживания может быть ничтожно малой. Принимаем вероятность наступления искомого события при разовом отдельном проходе жидкости равной p . Какова вероятность P , что это событие наступит хотя бы один раз при N независимых проходах молока? И сколько требуется произвести проходов через пьезоэлектрический преобразователь в процессе циркуляции молока, чтобы вероятность наступления конечного результата – полноценного обеззараживания хотя бы один раз была не меньше $(1 - \varepsilon)$. Решение поставленной задачи можно произвести, используя выражение

$$P = 1 - (1 - p)^N. \quad (25)$$

Значение N определяем решением неравенства

$$N \geq \ln \varepsilon / \ln (1 - p), \quad (26)$$

где ε – наперёд заданная величина.

В исследованиях использование ультразвука не ограничивается обеззараживанием молока, но и охватывает в целом поточно-технологическую линию доения и первичной обработки.

Технический результат заключается в использовании более эффективной технологии и эффективных технических средств для уничтожения бактерий, действие которых осуществляется на определяющих этапах бактериального загрязнения при движении молока.

Литература

1. Скиба Е. А., Хмелев В. Н. Стерилизация молока с помощью ультразвука. Новосибирск : НГТУ, 2007.
2. Новиков В. «Горячее отношение» к микроорганизмам // Молочная сфера. 2012. № 4 (43). С. 44–48.
3. Самарин Г. Н., Шилин В. А., Шилин В. Е. Альтернативные методы первичной обработки молока // Известия Великолукской ГСХА. 2014. № 3 (7). С. 42–49.

References

1. Skiba E. A., Khmelev V. N. Sterilization of milk using ultrasound. Novosibirsk : NSTU, 2007.
2. Novikov V. «Hot attitude» towards microorganisms // Dairy field. 2012. № 4 (43). P. 44–48.
3. Samarin G. N., Shilin V. A., Shilin V. E. Alternative methods of primary processing of milk // Proceedings of Velikolukskaya State Agricultural Academy. 2014. № 3 (7). P. 42–49.

4. Плодотворные контакты ультразвука с молоком. URL: <http://sfera.fm/articles/plodotvornye-kontakty-ultrazvuka-s-molokom> (дата обращения: 01.02.2017).
5. Попова М. Н., Ружьев В. А., Бадунев Е. Е. Теоретические предпосылки к обоснованию проекта семейной фермы на 20 фуражных голов с цехом для переработки молока // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК : материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов (Санкт-Петербург, 25–27 февраля 2016 г.) / СПбГАУ. СПб., 2016. С. 219–221.
6. Попова М. Н. Проект семейной фермы в системе устойчивого развития сельских территорий // Молодые ученые – сельскому хозяйству : сб. тр. Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. М., 2016. С. 104–106.
7. Шестаков С. Д., Красуля О. Н., Ринк Р. Ультразвуковая обработка молочных систем для улучшения их свойств // Техническая акустика : электронный журнал. 2013. № 7.
8. Пат. RU 2510850 МПК A01J 11/00, A23L 3/30, C02F 1/36 Устройство для ультразвуковой обработки молока / Родионова А. В., Васильев А. Г., Новикова Г. В. ; патентообладатель Родионова А. В. ; опубл. 29.01.2013.
9. Бергман Л. Ультразвук и его применение в науке и технике : пер. с нем. М. : Иностранная литература, 1957. 730 с.
10. Герасимова О. А., Шилин В. А., Волошин Ю. А. Охлаждение молока при O_2 стационарном течении по трубопроводу с охладителем // Техника в сельском хозяйстве. 2010. № 5. С. 11–13.
4. Fruitful contacts ultrasound with milk. Available at: <http://sfera.fm/articles/plodotvornye-kontakty-ultrazvuka-s-molokom> (date of access: 01.02.2017).
5. Popova M. N., Ruzhev V. A., Badunov E. E. Theoretical background to the justification of the family farm project 20 forage heads to shop for milk processing // The role of young scientists in solving actual tasks AIC: mat. Int. scientific practical. conf. young scientists and students (St. Petersburg, February 25–27, 2016) / SPbSAU. Spb., 2016. P. 219–221.
6. Popova M. N. The project is a family farm in the system of sustainable development of rural areas // Young scientists – agriculture: proceedings of All-Russian Council of young scientists and specialists of the agricultural educational and research institutions. M., 2016. P. 104–106.
7. Shestakov S. D., Krasulya O. N., Rink R. Ultrasonic processing of dairy systems to improve their properties // Technical acoustics : electronic journal. 2013. № 7.
8. Pat. 2510850 IPC A01J 11/00, 3/30 A23L, C02F 1/36 Device for ultrasonic treatment of milk / Rodionova A. V., Vasiliev A. G., Novikov V. G. ; The Patentee Rodionova A. V. ; published 29.01.2013.
9. Bergman L. Ultrasound and its application in science and technology. M. : Foreign literature, 1957. 730 p.
10. Gerasimova O. A., Shilin V. A., Voloshin Y. A. Cooling of milk at steady flow through the pipeline with the cooler // Technique in agriculture. 2010. № 5. P. 11–13.

УДК 628.94

В. В. Самойленко, В. С. Шмыткин

Samoylenko V. V., Shmytkin V. S.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ЗАЖИГАНИЕМ НАТРИЕВЫХ ЛАМП ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF THE PIEZOELECTRIC IGNITION OF THE HID LAMPS

Рассмотрены вопросы, связанные с исследованием системы автоматического управления пьезоэлектрическим зажиганием натриевых ламп высокого давления. Разработан лабораторный макет устройства, позволяющего проводить пуск натриевых ламп высокого давления с помощью пьезоэлектрического эффекта.

Ключевые слова: пьезоэффект, натриевая лампа высокого давления, дроссель.

The issues associated with the study of automatic control system of the piezoelectric ignition of the sodium high-pressure lamps. Developed laboratory model of the device, allowing to start the sodium high-pressure lamps with the help of piezoelectric effect.

Key words: piezoelectric effect, the sodium lamp, high-pressure throttle.

Самойленко Владимир Валерьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники, автоматики и метрологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)315-900
E-mail: vvs_stv@mail.ru

Samoylenko Vladimir Valerevich – Ph.D in of technical Sciences, Associated professor of Department of electrotechnics, automation and metrology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8(8652)315-900
E-mail: vvs_stv@mail.ru

Шмыткин Вадим Сергеевич – аспирант кафедры электротехники, автоматики и метрологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)315-900
E-mail: waden1@mail.ru

Shmytkin Vadim Sergeevich – postgraduate student of the Department electrotechnics, automation and metrology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8(8652)315-900
E-mail: waden1@mail.ru

Для функционирования некоторых типов газоразрядных ламп высокого давления необходимым условием является повышенное пусковое напряжение. Одним из наиболее эффективных средств для зажигания газоразрядных ламп являются импульсные зажигающие устройства, создающие проводящий канал в газовом межэлектродном промежутке.

Существующие зажигающие устройства, как правило, содержат повышающий электромагнитный импульсный трансформатор, что обуславливает значительную массу и низкую технологичность изготовления таких устройств [1].

Перспективным является использование зажигающих устройств на пьезотрансформаторе [2, 3]. Недостатком данных устройств является сложность конструкции, обусловленная большим количеством дискретных элементов в различных блоках, высокая критичность к перепадам напряжения питания и изменения температуры, так как ее изменение влияет на резонансные характеристики пьезотрансформатора [4].

Для устранения указанных недостатков разработано зажигающее устройство (рис.), состоящее из электромагнита 1, пьезоэлемента 2, защитной

прокладки 3, блока обратной связи 4, устройства управления 5 и управляемого ключа 6.

Пьезоэлемент 2 расположен соосно с якорем 8 электромагнита 1 на расстоянии его полного хода и своими электродами подключен к контактам газоразрядной лампы 10. Катушка 7 электромагнита 1 соединена с сетью питания через выходную цепь управляемого ключа 6. Электромагнит 1 и пьезоэлемент 2 расположены в диэлектрическом кожухе (на рисунке не обозначен).

Газоразрядная лампа 10 подключена к сети питания U через дроссель. На пьезоэлементе 2 со стороны ударяющего конца якоря 8 расположена защитная прокладка 3.

Вход блока обратной связи 4, выполненного в виде измерительного трансформатора тока, подключен последовательно с газоразрядной лампой 10. Выход блока обратной связи 4 подключен к входу устройства управления 5, выход которого подключен к входной цепи управляемого ключа 6. Управляемый ключ 6 выполнен на симисторе.

Зажигающее устройство для газоразрядных ламп высокого давления работает следующим образом.

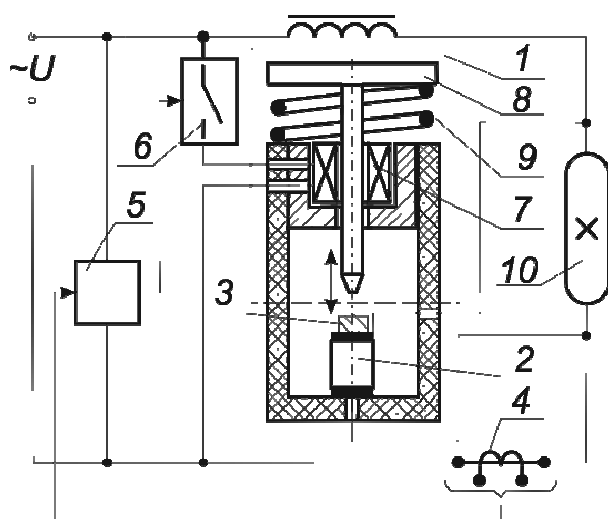


Рисунок – Зажигающее устройство

До подачи питающего напряжения U газоразрядная лампа 10 находится в выключенном состоянии, ток через нее не протекает. При подаче напряжения питания U устройство управления 5 начинает генерировать импульсы, которые поступают на вход управляемого ключа 6. При поступлении первого импульса выходная цепь управляемого ключа 6 открывается, срабатывает электромагнит 1, якорь 8 совершает полный ход, сжимая пружину 9. Якорь 8 наносит удар по пьезоэлементу 2 через защитную прокладку 3. При этом защитная прокладка 3 распределяет силу удара равномерно по поверхности пьезоэлемента 2, защищая его от механических повреждений. На электродах пьезоэлемента 2 за счет прямого пьезоэффекта возникает высоковольтный импульс, поступающий на контакты газоразрядной лампы 10. Она зажигается. По завершению управляющего импульса на входе управляемого ключа 6 последний разрывает цепь питания катушки 7 электромагнита 1.

Якорь 8 под воздействием взведенной пружины 9 возвращается в исходное состояние. При зажигании газоразрядной лампы 10 возрастает ток в ее питающей цепи (к примеру, для лампы ДНаТ-400 пусковой ток равен 5,2 А), который детектируется блоком обратной связи 4. Сигнал с блока обратной связи 4 поступает на вход устройства управления 5, которое перестает генерировать импульсы. Выходная цепь управляемого ключа 6 остается закрытой и катушка 7 электромагнита 1 обесточивается.

Если газоразрядная лампа 10 после первого высоковольтного импульса не запускается, устройство управления 5 продолжает генерировать импульсы, поступающие на вход управляемого ключа 6. Якорь 8 электромагнита 1 продолжает производить удары по пьезоэлементу 2 через защитную прокладку 3, высоковольтные импульсы с которого поступают на газоразрядную лампу 10 до ее зажигания.

Был изготовлен действующий макет зажигающего устройства для газоразрядных ламп высокого давления. Использовался пьезоэлемент 2 из материала ЦТС-19, диаметр 7 мм, длина 15 мм, емкость $C = 20 \cdot 10^{-12}$ Ф, пьезомодуль $d = 210 \cdot 10^{-12}$ Кл/Н. Для нормального зажигания лампы типа ДНаТ к ее контактам следует приложить в среднем 3000 В.

Изготовленный действующий макет устройства показал свою работоспособность и выдавал требуемый высоковольтный импульс, достаточный для разжигания газоразрядной лампы 10 с первого срабатывания электромагнита 1.

Зажигающее устройство для газоразрядных ламп высокого давления по сравнению с другими известными техническими решениями имеет следующие преимущества.

1. Высокая надежность устройства, обусловленная его простотой.
2. Низкая критичность к перепадам напряжения сети и изменениям окружающей температуры.

Литература

1. Клыков М. Е., Логунова О. Н., Розенталь Э. С. Классификация и анализ схем импульсных зажигающих устройств // Светотехника. 1980. № 11. С. 19–20.
2. Клыков М. Е., Медвидь В. Р., Тарасенко Н. Г. и др. Пьезоэлектричество в светотехнике // Светотехника. 1986. № 4. С. 11–13.
3. Горошкевич А. А., Медвидь В. Р., Тарасенко Н. Г. Зажигающее устройство на пьезотрансформаторе для разрядных ламп высокого давления // Светотехника. 1993. № 11. С. 22–23.
4. Шарапов В. М., Минаев И. Г., Сотула Ж. В. и др. Пьезокерамические трансформаторы и датчики / под общ. ред. В. М. Шарапова. Черкассы : Вертикаль, 2010. 278 с.

References

1. Klykov M. E., Logunova O. N., Rosenthal E. S. Classification and circuit analysis pulse ignition devices // Svetotekhnika. 1980. № 11. P. 19–20.
2. Klykov M. E., Medvid V. R., Tarasenko N. G. et al. Piezoelectricity in light engineering // Svetotekhnika. 1986. № 4. P. 11–13.
3. Goroshkevich A. A., Medvid V. R., Tarasenko N. G. Igniting device piezotransformer for discharge lamps of high pressure / Svetotekhnika. 1993. № 11. P. 22–23.
4. Sharapov V. M., Minaev I. G., Sotula G. V. et al. Piezoceramic transformers and sensors / under edition of V. M. Sharapov. Cherkasy : Vertical, 2010. 278 p.

УДК 681.324

**А. М. Трошков, М. А. Трошков, Д. В. Шлаев, И. В. Самойленко,
В. Е. Рачков, А. П. Жук, И. П. Кузьменко, Д. Н. Резеньков**

**Troshkov M. A., Troshkov A. M., Shlaev D. V., Samoylenko I. V.,
Rachkov V. E., Zhuk A. P., Kuzmenko I. P., Rezenkov D. N.**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕЛОВЕКА

THE MODELING OF DIGITAL PROCESSING OF HUMAN BIOMETRIC CHARACTERISTICS

Для создания концептуальных положений применения проектируемой биометрической системы предложена модель использования биометрических и антропометрических особенностей биологического организма – человека. Идентификация человека по биометрическим отличиям имеет перспективное направление в криминалистической, медицинской и в сфере защиты информации. Представлены основные области, входящие в состав проектируемой модели. Сформированы два потока требований к биометрии. Применены облачные информационные технологии, показан проект биометрического информационного облака. Для оценки результатов представлен метод сходимости и допуск полученных расчетных единиц. В заключение представлена научно-техническая задача передачи биометрической информации сигналами-переносчиками.

Ключевые слова: биометрическое состояние, идентификация личности, биометрические облачные технологии, сигнально-кодовые конструкции, сходимость результатов, микропроцессорная элементная база.

To create a conceptual framework of application of the designed biometric system the proposed model uses biometric and anthropometric features of biological organisms. Human identification by biometric differences is a promising direction in forensic, medical and protection of information. The main area included in the projected model is presented. Two streams of requirements for biometrics are formed. Cloud information technology is applied; project of the biometric information of the cloud is shown. Method of fusion and the convergence tolerance obtained units of account is presented to evaluate the results. In conclusion the scientific and technical problem of biometric information transmission of the signal vector is studied.

Key words: biometric state, the identification of the person, biometric cloud technology, signal-code constructions, the convergence of the results, microprocessor-based circuitry.

Трошков Александр Михайлович –
кандидат технических наук, доцент кафедры
информационных систем
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)63-28-90
E-mail: troshkov1954@mail.ru

Troshkov Alexandr Mihailovich –
Ph. D in technical Sciences, Docent of Department
of Informational Systems
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)63-28-90
E-mail: troshkov1954@mail.ru

Трошков Михаил Александрович –
кандидат технических наук
«ИТ-Видео»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-750-42-74

Troshkov Mikhail Alexandrovich –
Ph. D. in technical Sciences
«IT-Video»
Stavropol
Tel.: 8-918-750-42-74

Шлаев Дмитрий Валерьевич –
кандидат технических наук, доцент кафедры
информационных систем
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)63-28-90
E-mail: shl-dmitrij@yandex.ru

Shlaev Dmitry Valeryevich –
Ph. D. in technical Sciences, Head of Department
of Informational Systems
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)63-28-90
E-mail: shl-dmitrij@yandex.ru

Самойленко Ирина Владимировна –
кандидат технических наук, доцент кафедры
информационных систем
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)63-28-90
E-mail: stvirishka@mail.ru

Samoylenko Irina Vladimirovna –
Ph. D. in technical Sciences, Docent of Department
of Informational Systems
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)63-28-90
E-mail: stvirishka@mail.ru

Рачков Валерий Евгеньевич –
кандидат технических наук, доцент кафедры
информационных систем
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный

Rachkov Valery Evgenievich –
Ph. D. in technical Sciences, Docent of Department
of Informational Systems
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»

аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)63-28-90
E-mail: rw6hlg@mail.ru

Stavropol
Tel.: 8(8652)63-28-90
E-mail: rw6hlg@mail.ru

Жук Александр Павлович –
кандидат технических наук, профессор кафедры
информационных систем
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)63-28-90
E-mail: alekszhuk@mail.ru

Zhuk Alexander Pavlovich –
Ph. D. in technical Sciences, Professor of Department
of Informational Systems
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)63-28-90
E-mail: alekszhuk@mail.ru

Кузьменко Ирина Петровна –
кандидат экономических наук, доцент кафедры
информационных систем
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)63-28-90
E-mail: 11kip11@mail.ru

Kuzmenko Irina Petrovna –
Ph. D. in economics Sciences, Docent of Department
of Informational Systems
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)63-28-90
E-mail: 11kip11@mail.ru

Резеньков Денис Николаевич –
кандидат технических наук, доцент кафедры
информационных систем
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)63-28-90
E-mail: drezenkov@mail.ru

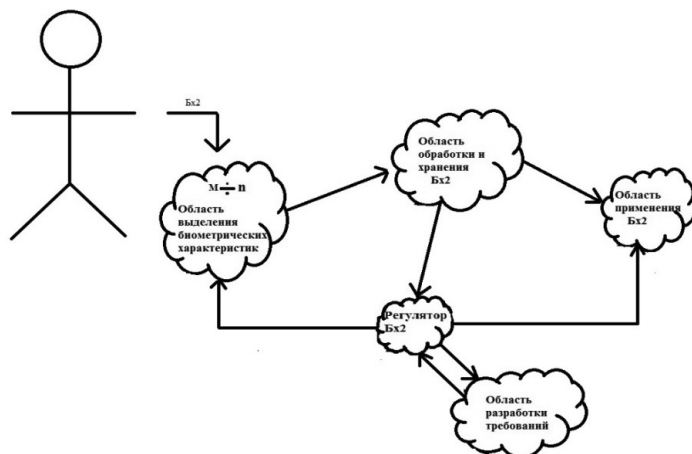
Rezenkov Denis Nikolaevich –
Ph. D. in technical Sciences, Docent of Department
of Informational Systems
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)63-28-90
E-mail: drezenkov@mail.ru

Достоинства биометрических идентификаторов на основе уникальных биологических, физиологических особенностей человека, однозначно удостоверяющих личность, привели к интенсивному развитию соответствующих средств. В настоящее время самое широкое распространение получили всевозможные считыватели карт (проксимити, Виганда, с магнитной полосой и т. п.). Они имеют свои неоспоримые преимущества и удобства в использовании, однако при этом в автоматизированном пункте доступа контролируется «проход карточки, а не человека». В то же время карточка может быть потеряна или украдена злоумышленниками.

Все это снижает возможность использования СКУД, основанных исключительно на считывателях карт, в приложениях с высокими требованиями к уровню безопасности. Несравненно более высокий уровень безопасности обеспечивают всевозможные биометрические устройства контроля доступа, использующие в качестве идентифицирующего признака биометрические параметры человека (отпечаток пальца, геометрия руки, рисунок сетчатки глаза и т. п.), которые однозначно предоставляют доступ только определенному человеку – носителю кода (биометрических параметров).

1. Разработка модели использования биометрических характеристик человека

Модель применения биометрических характеристик человека представлена из областей (рис. 1):



- 1 – область выделения биометрических характеристик;
- 2 – область обработки и хранения БХЧ;
- 3 – область применения БХЧ;
- 4 – регулятор БХЧ;
- 5 – область разработанных требований.

Рисунок 1 – Модель использования биометрических характеристик человека

Человек с точки зрения антропологического и биометрического состояния имеет достаточно большое количество биологического состояния биометрических параметров, которые встречаются в природе в единичном состоянии или со значительными отличиями. Идентификацию личности можно применять в криминалистической, медицинской и сфере защиты информации [1, 2, 3]. С той целью в модели выделяют область биометрических характеристик:

$$\mu \div n(1).$$

Формирование области биометрических характеристик происходит со специалистами медицинского направления. Это формирование имеет важное значение, поскольку биометрические параметры, которые по своей совокупности проектируют биометрическую характеристику, должны быть качественные и иметь отличительные, а может, даже единственные признаки. Отбор $\mu \div n(1)$ происходит по, представленному на рисунке 2 алгоритму [4].

Регулятор биометрических характеристик осуществляет выбор характеристики для предъявления, кроме того, регулятор осуществляет синтез многофакторности биометрических характеристик, т. е. производит математические операции: сложение, вычитание, умножение и деление, однако необходимо оговорить, что в зависимости от формы представления характеристик математические операции, в частности, могут быть и другими.

Область обработки и хранения биометрических характеристик человека – одна из особых областей, представленных моделью. Обработка характеристик происходит по тем параметрам, в которых представлены выделенные биометрические характеристики. В основном представление характеристик происходит в виде дискретных сигналов, поэтому обработка сигналов – это многочисленные методики и способы, которые в основном полигамны и имеют широкий спектр применения. Такие сигналы обрабатывают программными и машинными способами, а в настоящий момент микропро-

цессорная элементная база позволяет обрабатывать их и, самое главное, имеет перспективное направление.

Как правило, область применения сформированных характеристик представляет узконаправленное действие, в основном – это защита информационных ресурсов, криминалистическая идентификация, методическая диагностика. Это основные области применения, и, как показывает анализ исследовательских работ, они имеют принципиальное значение.

2. Описание алгоритма функционирования модели

Регулятор БХЧ – это практически управляющая система, которая регулировала выбор выделенной биометрической характеристики для обработки и хранения БХЧ с целью внедрения в область применения для дальнейшего использования.

Однако необходимо, чтобы все области модели функционировали по заданному алгоритму (рис. 3).

По заданному алгоритму еще одна операция 5 является важным звеном модели, так как для контролирования функционирования необходима оценивающая операция, а для оценивания качества работы разработаны требования. Исходя из спектра допуска значений и стремления к истинным значениям (показателей) можно оценить качество работы системы.

Если проанализировать рисунок 2, то можно прийти к выводу, что требования разделяются на два потока [5].

Первый направлен на медицинский отбор:

- единственность, направленная на то, чтобы биометрическая характеристика была отобрана по единственным и неповторимым параметрам составляющих БХЧ;
- различимость – возможность различать те единственные отличия для идентификаций;
- доступность – это необходимость выделения и вывода в разработку;
- возможность обработки – система по своей элементной базе осуществляет операционные действия.

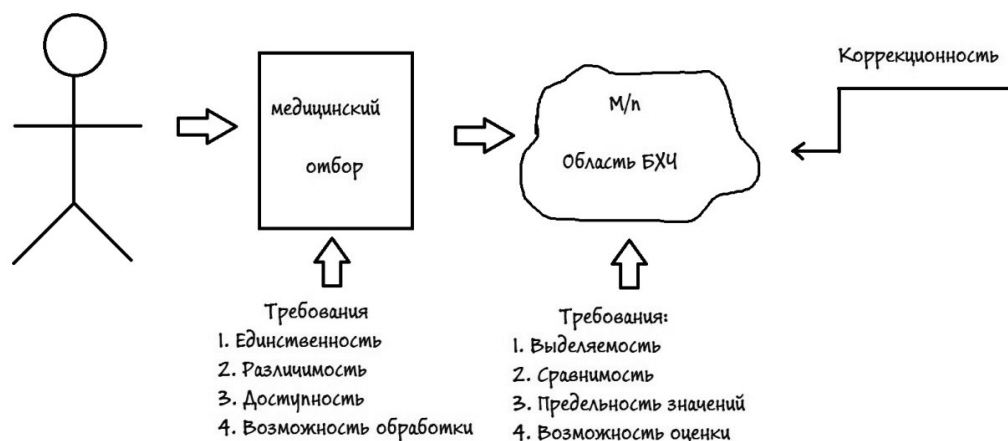


Рисунок 2 – Алгоритм отбора в область БХЧ

Второй поток направлен на область БХЧ [6]:

- выделяемость – возможность без проблемных источников опробировать μ -п;
- сравнимость – возможность хранимой специализированной информации участвовать без искажений в идентификации;
- предельность значений – выполнять и подходить под заданные требования;
- возможность оценки – обработанные данные по своим составляющим параметрам измерять и сопоставлять.

Если предлагаемые характеристики собрать в информационное облако, то это облако подвергается воздействиям (рис. 4).

Внешнему и внутреннему воздействию соответствует «-», а отсюда следует, что есть в предлагаемом облаке и противодействие «+». Под «+» предлагается понимать устойчивое кодирование, а при необходимости шифрование

биометрической информации [7]. Соответствие 1 и 2 потока можно оценить сходимостью результата, т. е. предъявляемые требования должны быть выполнены в пределе сходимости (рис. 5).

Если предел сходимости удовлетворяет необходимым и заданным значениям, то потоки удовлетворяют и имеют место их применения. Ранее это уже подтверждалось математической теорией Фехнера.

Передачу биометрической информации по каналам различной физической природы практически никто не рассматривал, однако эта проблема тоже играет важное значение [3, 8]. Поскольку ранее уже говорилось о преобразовании биометрических характеристик в цифровую форму, то и передачу предлагается осуществлять информационными сигнально-кодowymi конструкциями (СКК) (рис. 6).

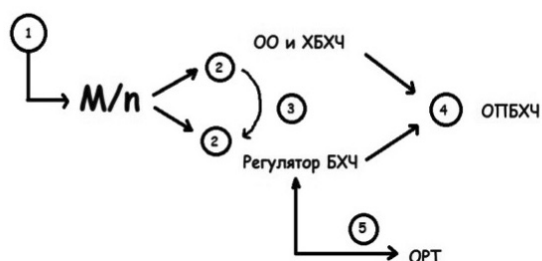


Рисунок 3 – Заданный алгоритм функционирования модели

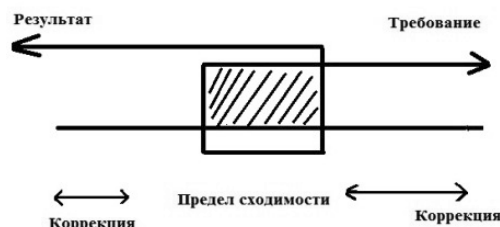


Рисунок 4 – Биометрическое информационное облако

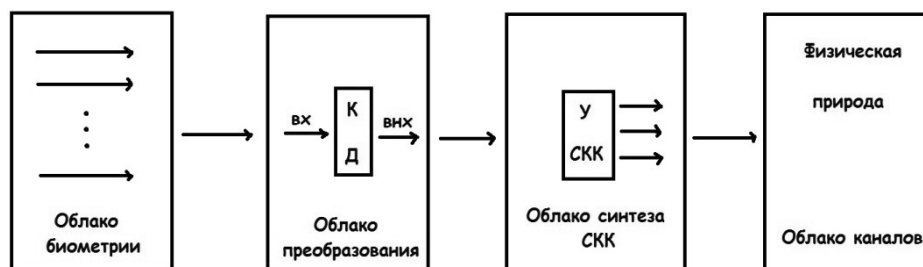


Рисунок 5 – Предел сходимости

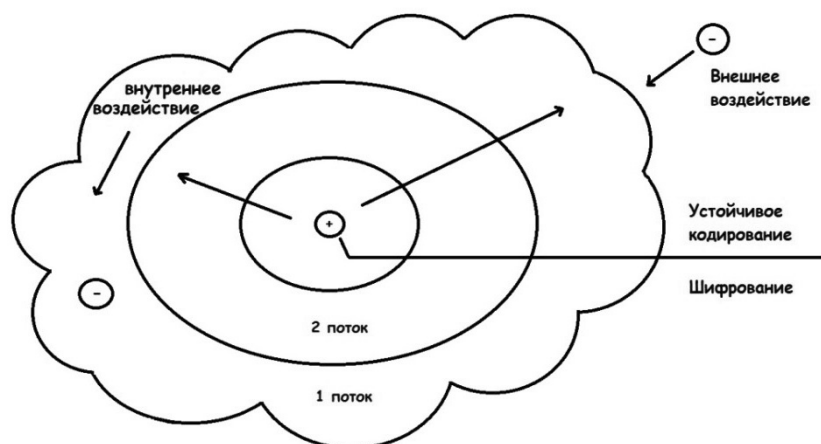


Рисунок 6 – Модель передачи биометрической информации сигнально-кодowymi конструкциями

Четыре облачные технологии (см. рис. 6) предлагают формирование биометрических характеристик, преобразование их в цифровой информационный код (ЦИК), основой которой являются устройства кодирования (К) и декодирования (Д).

На основе ЦИК синтезируется СКК устройствами (УСКК) под физическую природу каналов передачи информации в форму, удобную для передачи цифровой информационной части биометрии [9]. Поскольку на передачу цифровой информации воздействуют различного рода помехи, то проектируемая сигнально-кодированная конструкция находится в ансамбле помехоустойчивых сигналов – переносчиков, тем

самым уменьшается до требуемых значений количество ошибок при передаче.

В работе представлены основные области, входящие в состав проектируемой модели цифровой обработки биометрических характеристик человека, сформированы два потока требований к биометрии. Предлагаемые характеристики собраны и представлены с применением облачных информационных технологий, показан проект биометрического информационного облака. Для оценки результатов представлен метод сходимости и допуск полученных расчетных единиц. В результате представлена научно-техническая задача передачи биометрической информации сигналами-переносчиками.

Литература

1. Трошков А. М., Трошков М. А., Токарева Г. В. Биометрическое операционное соглашение // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 2 (22). С. 294–298.
2. Борисова С. Н. Исследование параметров биометрических систем, основанных на различных биометрических признаках пользователей ПЭВМ // Актуальные вопросы современной науки : материалы XXV Международной научно-практической конференции. М., 2014. С. 129–133.
3. Бумбар И. В. Кадровое обеспечение АПК Дальнего Востока в свете выполнения национального проекта «Развитие АПК» // Дальневосточный аграрный вестник. 2007. № 3. С. 12–19.
4. Трошков А. М., Трошков М. А. Концепция проектирования системы биометрического управления для допуска к информационным ресурсам // Инфокоммуникационные технологии в науке, производстве и образовании (Инфоком-6) : сборник научных трудов 6-й международной научно-технической конференции / СКФУ. Ставрополь, 2014. С. 489–494.
5. Томашевич Н. С. Обзор методов биометрической идентификации личности по лицу // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2006. № 8–9. С. 40–80.
6. Соловьёв К. А., Ильиных О. Н. Особенности идентификации личности по биометрическим признакам // Вестник Тюменского института повышения квалификации сотрудников МВД России. 2013. № 1. С. 46–48.
7. Кусакина О. Н., Белкина Е. Н. Проблемы конкуренции на региональном рынке АПК // Труды Международного форума по проблемам науки, техники и образования. 2002. С. 112–114.
8. Имамвердиев Я. Н. О. Метод биометрического хеширования на основе ортогональ-

References

1. Troshkov A. M., Troshkov M. A., Tokareva G. V. Biometric operating agreement // Agricultural bulletin of Stavropol Region. 2016. № 2 (22). P. 294–298.
2. Borisova S. N. Study of parameters of biometric systems based on different biometric features of users PC // In collection: actual problems of modern science proceedings of the XXV International scientific-practical conference. The centre of scientific thought; scientific editor I. A. Rudakov. M., 2014. P. 129–133.
3. Bumbar I. V. Staffing AIC the Far East in light of the implementation of the national project «Development of agriculture» // Agrarian Bulletin of the Far Eastern. 2007. № 3. P. 12–19.
4. Troshkov A. M., Troshkov M. A. Concept design of a system of biometric control of access to information resources // Collection of scientific papers of 6th international scientific-technical conference information and communication technologies in science, production and education (InfoCom-6) NCFU. Stavropol, 2014. P. 489–494.
5. Tomashevich N. S. Overview of methods of biometric identification of the person // Neurocomputers: development, application. 2006. № 8–9. P. 40–80.
6. Solovyov K. A., Ilinykh O. N. Peculiarities of identification by biometric characteristics // Bulletin of Tyumen advanced training Institute of Ministry of interior of Russia. 2013. № 1. P. 46–48.
7. Kusakina O. N., Belkina E. N. Problems of competition in the regional market APK // In the book: proceedings of the International forum on problems of science, technology and education. 2002. P. 112–114.
8. Imamverdiyev Ya. N. O. Biometric hashing method based on orthogonal transformations for the protection of biometric templates /

- ных преобразований для защиты биометрических шаблонов / Я. Н. О. Имамвердиев // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2006. № 8–9. С. 40–80.
9. Демишкевич Г. М. Роль и место ИКС АПК в реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2007. № 12. С. 27–29.
- Y. N. O. Imamverdiyev // Neurocomputers: development, application. 2006. № 8–9. P. 40–80.
9. Demeshkevich G. M. The role and place of IAS AIC in realization of the priority national project «Development of Agriculture» // Economics of agricultural and processing enterprises. 2007. № 12. P. 27–29.

УДК 619:636.22/.28

С. С. Абакин, Е. С. Суржикова, В. А. Оробец

Abakin S. S., Surzhikova E. S., Orobets V. A.

ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД, ИНФИЦИРОВАННЫХ ВИРУСОМ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

ASSESSMENT OF ECONOMIC AND USEFUL QUALITIES OF THE DAIRY COWS ARE INFECTED WITH LEUKEMIA VIRUS OF CATTLE IN THE FARMS OF THE STAVROPOL TERRITORY

Получены новые данные об особенностях проявления лейкоза крупного рогатого скота у носителей вируса лейкоза с мутационными изменениями по гену env генотипа G4, G6 и атипичного штамма, которые вошли в комплексную систему оздоровительных мероприятий.

Ключевые слова: лейкоз, вирус лейкоза крупного рогатого скота, генотип, молочная продуктивность, воспроизводительная способность, сервис-период, порода.

The new data about the peculiarities of manifestations of bovine leukemia in carriers of the virus leukemia with mutational changes in the env gene genotype G4, G6 and atypical strain that entered a comprehensive system of health measures.

Key words: leukemia virus, bovine leukemia, genotype, milk yield, reproductive ability, service-period, the breed.

Абакин Сергей Стефанович –

кандидат ветеринарных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории инфекционных, незаразных и паразитарных заболеваний ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-70-05
E-mail: abakins@yandex.ru

Anakin Sergey Stefanovich –

Ph.D of veterinary Sciences, associate Professor, leading researcher of the laboratory of infectious, non-contagious and parasitic diseases FSBSI «All-Russian research Institute of sheep breeding and goat breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-70-05
E-mail: abakins@yandex.ru

Суржикова Евгения Семёновна –

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории инфекционных, незаразных и паразитарных заболеваний ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-70-05

Surzhikova Eugenia Semyonovna –

Ph.D of agricultural Sciences, researcher of the laboratory of infectious, non-contagious and parasitic diseases FSBSI «All-Russian research Institute of sheep breeding and goat breeding»,
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-70-05

Оробец Владимир Александрович –

доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-67-38
E-mail: orobets@yandex.ru

Orobets Vladimir Aleksandrovich –

Doctor of veterinary Sciences, Professor, Head of Department of therapy and pharmacology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-67-38
E-mail: orobets@yandex.ru

Лейкоз крупного рогатого скота – хроническая инфекционная болезнь опухолевой природы, заболевание протекает бессимптомно и проявляется лимфоцитозом и злокачественными образованиями в кроветворных и других органах и тканях. Заболевание свойственно всем видам животных, но особо важное значение имеет для крупного рогатого скота. Развитие и возникновение болезни обусловлены вирусом лейкоза крупного рогатого скота, генетической предрасположенностью и

иммунологической недостаточностью организма. Лейкоз (особенно в гематологической и опухолевой формах) влечет за собой снижение продуктивности скота, ухудшение качества производимой продукции, гибель животных [1, 2, 3]. Сложная эпизоотическая обстановка по этой патологии сформировалась в Ставропольском крае. Широкое и неравномерное распространение вируса лейкоза крупного рогатого скота обусловлено экономическими условиями развития современного сель-

скохозойственного производства, внутрихозяйственной специализацией, технологией содержания и эксплуатации животных [4]. Показатели воспроизводительной способности, срок хозяйственного использования и пожизненная продуктивность являются основными хозяйственно-полезными качествами скота молочного направления продуктивности. На фоне роста молочной продуктивности в настоящее время повсеместно у крупного рогатого скота молочных пород наблюдается снижение продолжительности хозяйственного использования и ухудшение воспроизводительных качеств. Широкое распространение имеет инфицирование крупного рогатого скота вирусом лейкоза, в некоторых стадах вирус выделяется у 60–80 % животных [2, 5]. В настоящее время является актуальным определение взаимосвязи между показателями хозяйственно-полезных признаков и наличием или отсутствием в организме животного вируса лейкоза.

Большую угрозу создает лейкоз крупного рогатого скота развитию животноводческой отрасли, представляет потенциальную опасность генофонду молочного скотоводства, так как при отсутствии планомерной борьбы с ним имеет тенденцию к распространению. Основными причинами возникновения и распространения лейкоза в Ставропольском крае являются: отсутствие во многих хозяйствах производственной ветеринарной службы, передержка больного скота без должной изоляции, слабое финансовое положение многих хозяйств, отсутствие на сегодняшний день программы по борьбе с данным заболеванием.

Цель исследований – изучить генотипическое разнообразие, молекулярно-генетическую структуру возбудителей лейкоза крупного рогатого скота, циркулирующих в популяции животных в регионе Ставропольского края и провести оценку хозяйственно-полезных качеств коров молочных пород, инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота.

Исследования и анализ полученного материала проводились в лаборатории инфекционных, незаразных и паразитарных болезней ФГБНУ ВНИИОК; секторе патоморфологии ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора». Экспериментальная работа проводилась в хозяйствах Кочубеевского и Новоалександровского районов.

В целях определения генотипа BLV ДНК крупного рогатого скота экстрагировали методом нуклеосорбции с использованием коммерческих наборов реагентов «ДНК-сорб-В» (осаждение НК на сорбенте) (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия) согласно инструкции производителя. Фрагмент провирусного гена env вируса лейкоза крупного рогатого скота затем амплифицировали методом «nested» ПЦР с

использованием набора внутренних и внешних праймеров. Определяли нуклеотидные последовательности продуктов ПЦР путем секвенирования по Сэнгеру с использованием генетического анализатора ABI 3500 Genetic Analyzer («Applied Biosystems», США).

В качестве клинического материала были использованы образцы цельной крови крупного рогатого скота черно-пестрой голштинизированной и красной степной пород в возрасте старше четырех лет из трех неблагополучных в отношении лейкоза хозяйств.

В целях определения подвидовой принадлежности вируса лейкоза крупного рогатого скота, циркулирующего на данной территории, было проведено секвенирование последовательностей высококонсервативного фрагмента локуса гена env ставропольских изолятов длиной 444 п.н. Полученные результаты исследований показали, что вирус лейкоза крупного рогатого скота, циркулирующий на территории Ставропольского края, эволюционно близок к кластеру изолятов, отнесенных к генотипам G4 и G6. Также нами была проведена работа по депонированию нуклеотидных последовательностей фрагмента провирусного гена env изолятов вируса лейкоза крупного рогатого скота, циркулирующих в Ставропольском крае, которые были направлены в международную базу данных Genbank (NCBI).

По оценке хозяйственно-полезных качеств коров молочных пород, инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота, исследования были проведены в 2015 году. Так, в хозяйстве Кочубеевского района (хозяйство № 2), разводящем скот черно-пестрой породы, циркулирует G4 генотип вируса лейкоза. На территорию хозяйства завоз скота был осуществлен однократно, более 30 лет назад и до настоящего времени маточное стадо пополнялось за счет ремонтных телок своей репродукции. А в хозяйстве Новоалександровского района (хозяйство № 1), куда поголовье скота черно-пестрой и ярославской пород поступало из разных регионов РФ, срок давности завоза не превышает 6–8 лет, выявлен G6 генотип вируса лейкоза.

На основании полученных данных первичного зооветеринарного учета нами были установлены продолжительность хозяйственного использования, пожизненная молочная продуктивность, продолжительность сервис-периода, индекс осеменения и рассчитан удой за один день жизни животного.

Анализируя полученные результаты в исследуемых хозяйствах, мы установили, что животные, инфицированные вирусом лейкоза крупного рогатого скота, по сравнению с интактными имели меньший срок хозяйственного использования и меньшую пожизненную продуктивность (табл. 1). Что же касается инфицированных коров черно-пестрой породы, то срок хозяйственного использования составил 1,98–3,50 лактации и

9615,4–17199,7 кг молока, тогда как у интактных животных этого генотипа срок хозяйственного использования составил 2,71– 5,33 лактации, что на 1,83–0,73 лактации больше, чем у инфицированных лейкозом животных. При анализе интактных животных ярославской породы возраст выбытия составил 8,0 лактации, что на 2,34 лактации больше, чем у инфицированных, пожизненная молочная продуктивность была больше на 2262,2 кг. У помесного поголовья была установлена наименьшая продолжительность хозяйственного использования и пожизненная продуктивность незначительно различалась между группой интактных и инфицированных коров – 0,38 лактации и 1351,9 кг молока.

Также были установлены низкие показатели воспроизводительной способности у инфицированных животных вирусом лейкоза крупного рогатого скота. Разница в пользу интактных животных черно-пестрой породы по продолжи-

тельности сервис-периода составила 16,5 дня (табл. 2).

У животных, принадлежащих первому хозяйству, индекс осеменения составил 2,33, что незначительно выше, чем у инфицированных. А у животных, принадлежащих второму хозяйству, разница по сервис-периоду в пользу интактных составила 25,2 дня, а по индексу осеменения – 0,77. Также животные ярославской породы по сравнению с другими генотипами имели наименьшую продолжительность сервис-периода: у интактных – 146,1 дня и 155,5 дня – у инфицированных, индекс осеменения 1,37 и 1,44 соответственно. Отличались худшими показателями воспроизводительной способности и помесные животные, по сравнению с другими. Длительность сервис-периода у инфицированных животных составила 206,3 дня, что на 17,3 дня больше, чем у интактных, и индекс осеменения также был больше на 0,11.

Таблица 1 – Пожизненная продуктивность и возраст выбытия животных

Порода	n	Пожизненная молочная продуктивность, кг		Срок хозяйственного использования	
		Всего	За один день жизни	Лактации	Дни
Хозяйство № 1 (ВЛКРС –)					
Черно-пестрая	3	26598,3	9,95	5,33	2671,3
Ярославская	3	28671,0	6,88	8,00	4162,7
Черно-пестрая х ярославская	9	18596,5	8,90	2,88	2089,5
Хозяйство № 1 (ВЛКРС +)					
Черно-пестрая	20	17199,7	8,18	3,50	2100,9
Ярославская	8	26408,8	7,23	5,66	3647,8
Черно-пестрая х ярославская	55	17244,6	8,87	2,50	1942,3
Хозяйство № 2 (ВЛКРС –)					
Черно-пестрая	18	11950,7	6,06	2,71	1970,5
Хозяйство № 2 (ВЛКРС +)					
Черно-пестрая	119	9615,4	5,35	1,98	1794,3

Таблица 2 – Воспроизводительные качества инфицированных и интактных животных

Порода	n	Сервис-период, дней	Индекс осеменения
Хозяйство № 1 (ВЛКРС –)			
Черно-пестрая	3	155,6	2,33
Ярославская	3	146,1	1,37
Черно-пестрая х ярославская	9	189,0	2,41
Хозяйство № 1 (ВЛКРС +)			
Черно-пестрая	20	172,1	2,29
Ярославская	8	155,5	1,44
Черно-пестрая х ярославская	55	206,3	2,52
Хозяйство № 2 (ВЛКРС –)			
Черно-пестрая	18	96,3	2,25
Хозяйство № 2 (ВЛКРС +)			
Черно-пестрая	119	121,5	3,02

В результате исследований получены новые данные об особенностях проявления лейкоза крупного рогатого скота у носителей вируса лейкоза с мутационными изменениями по гену env генотипа G4, G6 и атипичного штамма, которые вошли в комплексную систему оздоровительных мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота. Животные, инфицированные вирусом лейкоза крупного рогатого скота,

по сравнению с интактными имели меньший срок хозяйственного использования и меньшую пожизненную продуктивность. Установлены низкие показатели воспроизводительной способности. Полученные данные подтверждают, что инфицирование животных вирусом лейкоза ухудшает хозяйственно-полезные качества скота молочного направления продуктивности.

Литература

1. Изучение генотипического разнообразия вируса лейкоза крупного рогатого скота, циркулирующего в популяции животных в регионе Северного Кавказа (Ставропольский край) / С. С. Абакин, Т. Л. Красовская, Е. С. Суржикова, В. А. Оробец, А. Б. Чалченко // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 3 (19). С. 60–64.
2. Ковалюк Н. В. Возможные пути снижения заболеваемости крупного рогатого скота лейкозом в Краснодарском крае // Ветеринария Кубани. 2004. № 4. С. 7–8.
3. Rhodes J. K., Pelzer K. D., Johnson Y. J. Economic implications of bovine leukemia virus infection in mid-Atlantic dairy herds // J. Am. Vet. Med. Assoc. 2003. V. 223. P. 346–352.
4. Кузин А. И., Закрепина Е. Н. Влияние лейкоза на продуктивность коров и качество молока // Ветеринария. 1997. № 2. С. 19–21.
5. Identification of different BLV provirus isolates by PCR, RFLPA and DNA sequencing / D. Beier, P. Blankenstein, O. Marquardt, J. Kuzmak // Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 2001. Vol. 114, № 7–8. P. 252–256.

References

1. Study of the genotypic diversity of the virus of bovine leukemia, circulating in the animal population in the region of the North Caucasus (Stavropol Krai) / S. S. Abanin, T. L. Krasovskaya, E. S. Surzhikova, V. A. Orobets, A. B. Chalchenko // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2015. № 3 (19). P. 60–64.
2. Kovalyuk N. V. Possible ways of reducing the incidence of cattle leucosis in Krasnodar region // Veterinary Kuban. 2004. № 4. P. 7–8.
3. Rhodes J. K., Pelzer K. D., Johnson Y. J. Economic implications of bovine leukemia virus infection in mid-Atlantic dairy herds // J. Am. Vet. Med. Assoc. 2003. V. 223. P. 346–352.
4. Kuzin A. I., Zagrebina E. N. Effect of leukemia on the productivity of cows and milk quality // Veterinary. 1997. № 2. P. 19–21.
5. Identification of different BLV provirus isolates by PCR, and DNA sequencing RFLPA / D. Beier, P. Blankenstein, O. Marquardt, J. Kuzmak // Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 2001. Vol. 114, № 7–8. P. 252–256.

УДК 615.91:619:636.028

Т. С. Денисенко

Denisenko T. S.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА «ДИМИКАР»

STUDY OF ACUTE TOXICITY OF PREPARATION «DIMIKAR»

В настоящее время более широко применяются антиоксидантные препараты для лечения и профилактики различных заболеваний, обладающие комплексным и малотоксичным действием. Одним из таких средств является новый препарат «Димикар».

Для определения острой токсичности препарата использовали клинически здоровых лабораторных животных. При проведении опыта по определению летальных доз препарат животным вводили внутривенно в возрастающих дозах с равным интервалом между ними, учитывали количество павших и выживших животных, процент летальности и ее выражение в пробитах.

Установили, что среднесмертельная доза LD₅₀ для белых мышей составляет 5312 мг/кг, для белых крыс – 5587 мг/кг. В соответствии с ГОСТ 12.1.007–76 по степени воздействия на организм препарат «Димикар» относится к 4 классу опасности – вещества малоопасные.

Ключевые слова: острая токсичность, летальность, среднесмертельная доза, белые мыши, белые крысы, антиоксиданты.

Currently, more widely used antioxidant drugs to treat and prevent a variety of diseases that have complex and low toxic effect. One such means is a new drug «Dimikar».

To determine the acute toxicity of the drug used clinically healthy laboratory animals. In an experiment to determine the lethal doses of medication to animals injected intraperitoneally in increasing doses at regular intervals between them, we take into account the number of dead and surviving animals, the percentage of mortality and its expression in breaking through.

We found that of the mean dose LD₅₀ for white mice is 5312 mg/kg, for the white rat 5587 mg/kg. In accordance with GOST 12.1.007–76 with regard to impact on the body of the drug «Dimikar» refers to the fourth class of hazard – low hazard substances.

Key words: acute toxicity, lethality of the mean dose, white mice, white rats, antioxidants.

Денисенко Татьяна Сергеевна – аспирант кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-963-381-31-83
E-mail: chernova_ts@mail.ru

Denisenko Tatiana Sergeevna – Postgraduate at the Department of the therapy and pharmacology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-963-381-31-83
E-mail: chernova_ts@mail.ru

В настоящее время как в медицине, так и в ветеринарии появляются новые антиоксидантные препараты, которые используются в практике более широко. Применение антиоксидантов оказывает иммуностимулирующее, мембранопротекторное и антигипоксическое действие практически на все органы и их системы [1, 2, 3, 4]. Одним из таких лекарственных средств является новый препарат «Димикар», разработанный на кафедре терапии и фармакологии Ставропольского государственного аграрного университета.

Одним из обязательных требований, предъявляемых к вновь созданным препаратам, является проведение доклинических исследований безопасности лекарственных средств [5, 6]. Определение острой токсичности препаратов проводят для первичной токсиметрической оценки и изучения симптомокомплекса отравления при ее однократном поступлении в организм [7, 8, 9].

Цель исследования: изучить параметры острой токсичности препарата «Димикар» на белых мышах и белых крысах.

Для определения острой токсичности препарата «Димикар» использовали клинически здоро-

вых лабораторных животных: 136 белых мышей и 112 белых крыс. Все животные были разделены на опытные и контрольные группы по 8 особей в каждой с учетом принципа аналогов.

Отправным моментом для поиска доз послужили известные литературные данные по острой токсичности аналогичных препаратов [4, 5, 8]. Белые мыши из группы № 1 являлись контрольными животными, им вводили соответствующий объем воды для инъекций. В группе № 2 стартовая доза составила 1000 мг/кг живой массы (по действующему веществу). Мышам из групп № 3–7 препарат вводили в дозах 1100, 1200, 1300, 1400, 1500 мг/кг по ДВ. За состоянием здоровья животных наблюдали 14 дней после введения препарата, при этом в 1-й день животные находились под непрерывным наблюдением.

В группах № 2–3 видимых внешних клинических изменений не отмечено, но после введения препарата наблюдалось кратковременное возбуждение, через 1,5±0,5 часа состояние животных нормализовалось. Белые мыши из группы № 4 через 20–30 минут после введения препарата испытывали угнетение, вялость, частичный отказ от воды и корма, но через 2±0,5 часа проявление данных симптомов прекратилось. В группе № 5 при введении препарата в

дозе 1300 мг/кг массы тела у шести животных наблюдалась вялость, угнетение, частичный отказ от корма и воды, через $4 \pm 1,0$ часа их состояние стабилизировалось. При наблюдении за белыми мышами из группы № 6 отмечали такие же клинические признаки, что и у лабораторных животных из группы № 5, но изменения регистрировали у всех животных. У мышей из группы № 7 после введения препарата в дозе 1500 мг/кг массы тела наблюдали кратковременные периоды возбуждения, сменяющиеся периодами угнетения, светобоязнь, отказ от корма и воды. По истечении $6,5 \pm 1,0$ часов состояние животных в данной группе стабилизировалось.

Мышам из групп № 8–12 ввели препарат в дозах 1520, 1540, 1560, 1580 и 1600 мг/кг массы тела по ДВ. В группах № 8–10 все мыши испытывали глубокое угнетение, сменяющееся периодами возбуждения, при попадании яркого света интенсивно перемещались по клетке и сбивались в кучу. Мыши из группы № 10 полностью отказались от воды и корма. Животные из группы № 11 после введения препарата в дозе 1580 мг/кг по ДВ были малоподвижны, испытывали глубокое угнетение, вялость, полностью отказывались от воды и корма, но при этом гибели мышей не отмечено. При испытании дозы 1600 мг/кг по ДВ у животных из группы № 12 отмечали те же клинические изменения, что и у мышей из группы № 11. Через $1,5 \pm 1,0$ часа после введения препарата в данной группе пало 2 лабораторных животных.

Белым крысам из группы № 1 вводили раствор для инъекций, так как они служили контролем. Животным из групп № 2–5 вводили препарат в дозах 1150, 1300, 1450 и 1600 мг/кг массы тела по ДВ. У белых крыс в группах № 1–2 при введении препарата изменений в поведении не наблюдалось, животные были без видимых клинических признаков патологии. У 5 крыс из группы № 3 при введении препарата в дозе 1300 мг/кг массы тела наблюдалось вре-

менное угнетение, вялость, сменяющееся периодами агрессии, однако через $2,5 \pm 0,5$ часа их состояние стабилизировалось. У животных из группы № 4 наблюдались признаки агрессии, частичный отказ от корма. Белые крысы из группы № 5 испытывали угнетение, вялость, забивались в угол, были малоподвижны. Крысам из групп № 6–10 ввели препарат в дозах 1620, 1640, 1660, 1680 и 1700 мг/кг массы тела. Животные из групп № 6–7 после введения препарата, испытывали ярко выраженное возбуждение, сменяющееся периодами угнетения, беспокойство, частичный отказ от воды и корма. Крысы из группы № 8 были угнетены, вялы, беспокойны, сбивались в одну кучу, полностью отказались от воды и корма. В группе № 9 через $1,5 \pm 1,0$ часа после введения препарата пало 2 животных, а в группе № 10 – 3 крысы.

На 7-й день наблюдений в каждой испытуемой группе у 4 животных провели декапитацию под легким эфирным наркозом для последующего взятия крови и проведения гематологического исследования (табл. 1, 2).

При анализе гематологических показателей установлено, что уровень гемоглобина с увеличением вводимой дозы в группах постепенно уменьшался. Уменьшение гемоглобина составило от 3,22 до 23,01 % в сравнении с контрольной группой, а в группах № 10–12 изменения были достоверны ($P \leq 0,05$) и составили 19,22, 22,12 и 23,01 % соответственно. Аналогичные изменения наблюдались относительно количества эритроцитов в крови. Минимальные количества по данному показателю наблюдались в группах № 11–12, уменьшение составило 20,94 и 25,29 %.

С возрастанием дозы препарата происходило постепенное увеличение количества лейкоцитов в крови животных. В группе № 12 данный показатель имел достоверные изменения относительно контрольной группы, а увеличение составило 25,29 %.

Таблица 1 – Гематологические показатели крови белых мышей при определении острой токсичности препарата «Димикар» (n=8)

№ группы	Доза, мг/кг	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Тромбоциты, $10^9/л$
1	Контроль	158,2 $\pm$ 7,9	9,41 $\pm$ 0,78	9,15 $\pm$ 0,67	250,8 $\pm$ 13,7
2	1000	153,1 $\pm$ 10,4	9,28 $\pm$ 0,72	9,39 $\pm$ 0,43	256,1 $\pm$ 16,5
3	1100	151,3 $\pm$ 10,9	9,06 $\pm$ 0,45	9,51 $\pm$ 0,63	263,9 $\pm$ 17,3
4	1200	146,7 $\pm$ 9,8	8,87 $\pm$ 0,57	9,84 $\pm$ 0,65	269,3 $\pm$ 16,9
5	1300	139,4 $\pm$ 10,5	8,62 $\pm$ 0,49	10,06 $\pm$ 0,56	275,6 $\pm$ 16,1
6	1400	135,1 $\pm$ 11,6	8,23 $\pm$ 0,62	10,36 $\pm$ 0,59	282,1 $\pm$ 16,0
7	1500	132,9 $\pm$ 9,5	8,11 $\pm$ 0,71	10,53 $\pm$ 0,63	288,6 $\pm$ 15,3
8	1520	131,8 $\pm$ 9,9	8,02 $\pm$ 0,68	10,62 $\pm$ 0,65	293,1 $\pm$ 15,8
9	1540	130,7 $\pm$ 10,5	7,93 $\pm$ 0,70	10,76 $\pm$ 0,68	297,1 $\pm$ 16,9
10	1560	127,8 $\pm$ 9,6*	7,89 $\pm$ 0,69	10,93 $\pm$ 0,74	308,6 $\pm$ 15,2*
11	1580	123,2 $\pm$ 9,8*	7,44 $\pm$ 0,68	11,20 $\pm$ 0,69	313,2 $\pm$ 15,5*
12	1600	121,8 $\pm$ 10,2*	7,03 $\pm$ 0,53*	11,62 $\pm$ 0,57*	318,4 $\pm$ 16,2*

* $P \leq 0,05$ – разница статистически достоверна между данной и контрольной группами.

Количество тромбоцитов во всех группах увеличилось от 2,11 до 26,95 %. Достоверные изменения по данному показателю были в группах № 10–12, где увеличение составило 23,05, 24,88 и 26,95 % соответственно.

При анализе результатов исследования крови белых крыс установлена аналогичная динамика по отношению к крови белых мышей. Уровень гемоглобина в группах с увеличением вводимой дозы постепенно уменьшался с 3,92 до 28,11 % в сравнении с контрольной группой. Достоверные изменения ($P \leq 0,05$) по данному показателю были в группах № 7–10, где уменьшение составило 20,45, 22,92, 24,91 и 28,11 % соответственно. Количество эритроцитов уменьшилось во всех опытных группах 2,18 до 14,99 % по отношению к контролю. Количество лейкоцитов, наоборот, постепенно увеличивалось. В группе № 10 данный показатель был статистически достоверен в сравнении с контрольной группой, а возрастание составило 26,84 %. Количество тромбоцитов во всех группах находилось в пределах нормы, досто-

верные изменения были в группах № 9–10, где увеличение составило 14,84 и 16,07 % относительно контроля соответственно.

При испытании дозы, равной 1580 мг/кг на белых мышах и 1660 мг/кг на белых крысах, были зафиксированы клинические признаки отравления, подтверждающиеся гематологическим анализом крови. Поэтому данные дозы были приняты в качестве максимально переносимой (МПД) и стартовыми для проведения опыта по определению летальных доз препарата «Димикар».

Следующим токсикологическим испытанием нового препарата явилась отработка летальных доз. Исследование проводили на 56 белых мышах и 56 белых крысах, которые разделили на группы по 8 особей в каждой. Животные первой группы служили контролем и получали соответствующий объем воды для инъекций. Мыши и крысы из групп № 2–7 получали препарат в дозе с постоянной кратностью. После введения растворов вели наблюдение за животными в течение 14 дней (табл. 3).

Таблица 2 – Гематологические показатели крови белых крыс при определении острой токсичности препарата «Димикар» (n=8)

№ группы	Доза, мг/кг	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Тромбоциты, $10^9/л$
1	Контроль	165,8±7,3	8,27±0,46	12,37±1,05	334,8±16,3
2	1000	159,3±11,3	8,13±0,47	12,79±0,95	342,1±17,9
3	1100	152,4±10,5	7,98±0,44	13,02±0,98	351,9±17,1
4	1200	146,2±12,3	7,82±0,49	13,53±1,02	359,8±18,9
5	1300	140,3±11,5	7,64±0,53	13,97±1,07	364,3±17,0
6	1400	137,4±11,1	7,50±0,52	14,25±0,98	369,5±17,4
7	1500	131,9±11,3*	7,39±0,45	14,54±1,09	374,8±16,9
8	1520	127,8±11,0*	7,24±0,51	14,82±1,03	380,3±17,5
9	1540	124,5±10,2*	7,16±0,54	15,19±1,01	384,5±16,1*
10	1560	119,2±9,7*	7,03±0,43	15,69±1,06*	388,6±17,7*

* $P \leq 0,05$ – разница статистически достоверна между данной и контрольной группам.

Таблица 3 – Схема опыта и результаты изучения острой токсичности препарата «Димикар» (n=8)

№ группы	Доза препарата, мг/кг	Кол-во мышей в группе на начало опыта, ж-х	Пало мышей, ж-х	Выжило мышей, ж-х	Летальность, %	Пробиты
Белые мыши						
1	Контроль	8	0	8	0	3,13
2	1580	8	0	8	0	3,13
3	3073	8	1	7	12,5	3,85
4	4566	8	2	6	25	4,33
5	6059	8	6	2	75	5,67
6	7552	8	7	1	87,5	6,15
7	9044	8	8	0	100	6,87
Белые крысы						
1	Контроль	8	0	8	0	3,13
2	1659	8	0	8	0	3,13
3	3230	8	1	7	12,5	3,85
4	4802	8	3	5	37,5	4,68
5	6373	8	5	3	62,5	5,32
6	7973	8	7	1	87,5	6,15
7	9516	8	8	0	100	6,87

Расчет среднесмертельной дозы производили по формуле

$$LD_{50} = \frac{\text{сумма}(A+B) \times (M-H)}{200},$$

где А и В – величины смежных доз, мг/кг;
М и Н – частоты летальных исходов смежных доз, %;
200 – постоянный коэффициент.

Расчет среднесмертельной дозы для белых мышей:

$$LD_{50} = \frac{(4653 \times 12,5) + (7639 \times 12,5) + (10625 \times 50) + (13611 \times 12,5) + (16596 \times 12,5)}{200} = 5312 \text{ мг/кг по ДВ.}$$

Расчет среднесмертельной дозы для белых крыс:

$$LD_{50} = \frac{(4889 \times 12,5) + (8032 \times 25) + (11175 \times 25) + (14346 \times 25) + (17489 \times 12,5)}{200} = 5592 \text{ мг/кг по ДВ.}$$

В соответствии с методикой по А. А. Ступникову (1975) [10] провели выражение гибели животных в пробитах. На основании полученных данных построили пробитный график, где

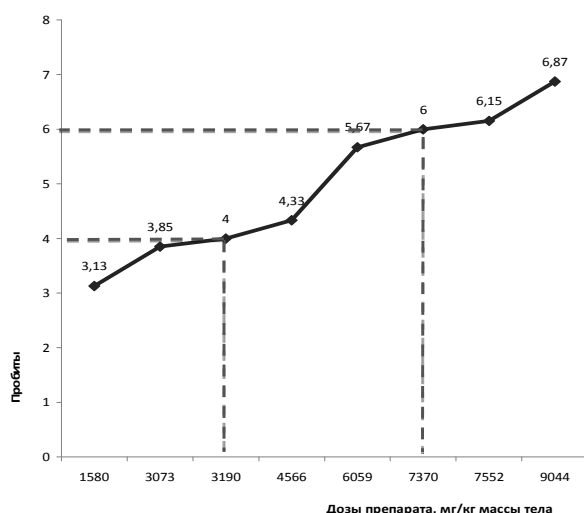


Рисунок 1 – Острая токсичность препарата «Димикар» для белых мышей

определили величины LD_{16} и LD_{84} . На рисунке на оси Х отложили дозы препарата, выраженные в мг/кг живой массы, на оси Y – пробиты. Произвели графические вычисления величин LD_{16} и LD_{84} , соответствующие пробитам 4 и 6 (рис. 1, 2).

Показатель ошибки средней величины дозы рассчитывали по формуле

$$SLD_{50} = \frac{LD_{84} - LD_{16}}{2n},$$

где LD_{16} и LD_{84} – дозы эффекта, мг/кг;
n – суммарное количество животных в группах, для которых значения пробитов находятся в пределах 3,5–6,5.

Расчет ошибки средней величины дозы для белых мышей:

$$SLD_{50} = \frac{7370 - 3190}{2 \times 32} = 65,31 \text{ мг/кг.}$$

Расчет ошибки средней величины дозы для белых крыс:

$$SLD_{50} = \frac{7753 - 3353}{2 \times 32} = 68,75 \text{ мг/кг.}$$

Полученные результаты эксперимента и их анализ позволили определить параметры острой токсичности препарата «Димикар» (табл. 4).

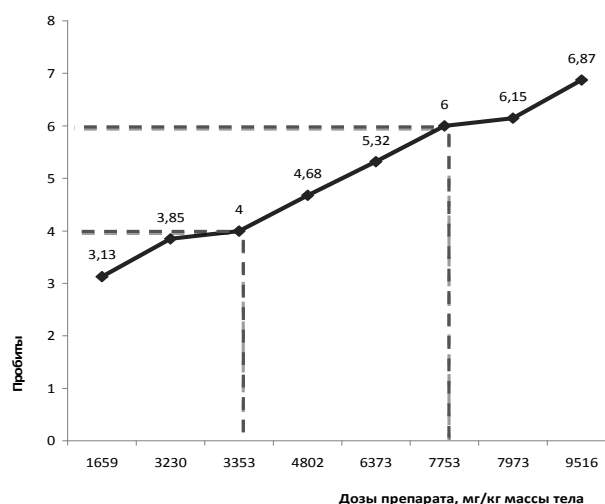


Рисунок 2 – Острая токсичность препарата «Димикар» для белых крыс

Таблица 4 – Параметры острой токсичности препарата «Димикар» при однократном внутрижелудочном введении, мг/кг по ДВ

Вид животного	Параметры токсичности					SLD ₅₀
	МПД	LD ₁₆	LD ₅₀	LD ₈₄	LD ₁₀₀	
Белые мыши	1580	3190	5312	7370	9044	65,31
Белые крысы	1659	3353	5587	7753	9516	68,75

Исходя из результатов опыта по изучению острой токсичности нового препарата «Димикар» на белых мышах и белых крысах при однократном внутривенном введении установ-

лено, что в соответствии с ГОСТ 12.1.007–76 «Вредные вещества» [11] по степени воздействия на организм препарат относится к 4 классу опасности – вещества малоопасные.

Литература

1. Влияние мебисела на систему антиоксидантной защиты поросят / И. В. Киреев, В. А. Оробец, В. С. Скрипкин, Е. И. Лавренчук // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 12 (74). С. 46–48.
2. Влияние препаратов «Мebisel» и «Эмисицин» на систему антиоксидантной защиты организма коров в послеродовой период / И. В. Киреев, В. А. Беляев, Т. С. Денисенко, А. А. Петриченко, В. А. Оробец // Ветеринария Кубани. 2016. № 2. С. 13–14.
3. Лавренчук Е. И., Киреев И. В., Оробец В. А. Влияние мебисела на гематологические показатели телят // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам 75-й науч.-практ. конф. (Ставрополь 10–12 апреля 2011 г.). Ставрополь : АГРУС, 2011. С. 42–43.
4. Оробец В. А., Беляев В. А., Киреев И. В. Влияние мебисела на продуктивность молодняка крупного рогатого скота // Ветеринарная практика. 2008. № 2. С. 36–38.
5. Острая токсичность дезинфицирующего средства на основе наночастиц серебра / А. И. Мирошникова, И. В. Киреев, В. А. Оробец, В. А. Беляев, Е. В. Раковская // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 2 (14). С. 124–127.
6. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общ. ред. чл.-корр. РАМН, проф. Р. У. Хабриева. М. : ОАО «Изд-во «Медицина», 2005. 832 с.
7. Киреев И. В. Фармако-токсикологические свойства экстраселена и его применение в ветеринарии : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 2009. 22 с.
8. Оробец В. А., Беляев В. А., Киреев И. В. Отравления животных : учеб. пособие. Ставрополь, 2011. 36 с.
9. Самохин В. Т. Методические указания по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных / утв. дир. института, д.б.н., проф. В. Т. Самохин, ВНИИНБЖ. 1987.

References

1. Influence mebisela on the antioxidant defense system of piglets / I. V. Kireev, V. A. Orobets, V. S. Skripkin, E. I. Lavrenchuk // Bulletin of Altai State Agrarian University. 2010. № 12 (74). P. 46–48.
2. Effect of drugs «Mebisel» and «Emitsidin» on the system of antioxidant defense cows in postpartum / I. V. Kireev, V. A. Belyaev, T. S. Denisenko, A. A. Petrychenko, V. A. Orobets // Veterinary Medicine Kuban. 2016. № 2. P. 13–14.
3. Lavrenchuk E. I., Kireev I. V., Orobets V. A. Effect Mebisel on hematologic indices calves // Diagnostics, treatment and prevention of livestock diseases: collection of scientific paper based on the 75th scientific-practical conference (Stavropol April 10–12, 2011). Stavropol : AGRUS, 2011. P. 42–43.
4. Orobets V. A., Belyaev V. A., Kireev I. V. The impact on productivity mebisela young cattle // Veterinary Practice. 2008. № 2. P. 36–38.
5. Acute toxicity disinfectant based on silver nanoparticles / A. I. Miroshnikova, I. V. Kireev, V. A. Orobets, V. A. Belyaev, E. V. Rakovskaya // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2014. № 2 (14). P. 124–127.
6. Manual on experimental (preclinical) study of new pharmacological substances / under total. Ed. corr. Academy of Medical Sciences, Professor R. U. Habriev. M. : JSC «Publishing House «Medicine», 2005. 832 p.
7. Kireev I. V. Pharmaco-toxicological properties ekstraselena and its application in veterinary medicine: Abstract. dis. ... cand. biol. sciences. Krasnodar, 2009. 22 p.
8. Orobets V. A., Belyaev V. A., Kireev I. V. Poisoning animals: Training. allowance. Stavropol, 2011. 36 p.
9. Samohin V. T. Guidelines for toxicological evaluation of new drugs for the treatment and prevention of non-contagious animal diseases / approved. Dir. Institute, prof. V. T. Samokhin, ASRINAD. 1987.

10. Ступников А. А. Токсичность гербицидов и арборицидов и профилактика отравлений животных. Л. : Колос, Ленингр. отд-е, 1975. 239 с.
11. ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. М., 1984. 4 с.
10. Stupnikov A. A. The toxicity of herbicides and arboritsidov and prevention of animal poisoning. L. : Kolos, Leningrad. Dep-tion, 1975. 239 p.
11. State Standard of the USSR. Occupational safety standards system. Harmful substances. Classification and general safety requirements. GOST 12.1.007-76. M., 1984. 4 p.

УДК 619:636.2

И. В. Киреев, В. А. Оробец

Kireev I. V., Orobets V. A.

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО АНТИОКСИДАНТНОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

THE RAPEUTIC AND PREVENTIVE EFFICACY OF A NEW ANTIOXIDANT DRUG FOR ANIMALS

Изучена эффективность применения нового антиоксидантного препарата для животных. Установлено, что на последних сроках беременности и после родов у коров увеличивается уровень продуктов перекисного окисления липидов. Использование данного препарата является эффективным способом терапии и профилактики свободно-радикальной патологии у коров и способствует сокращению количества акушерских осложнений во время родов и в послеродовой период.

Ключевые слова: коровы, послеродовой период, антиоксидантная система, свободные радикалы, ферменты.

We studied the efficacy of a new antioxidant drug for animals. It was found that late pregnancy and postpartum in cows increases the level of products of lipid peroxidation. The use of this drug is an effective means of therapy and prevention of free radical pathology in cows and reduces the number of obstetric complications during childbirth and the postpartum period.

Key words: cows, postpartum period, antioxidant system, free radicals, enzymes.

Киреев Иван Валентинович –

кандидат биологических наук,
доцент кафедры терапии и фармакологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-67-44
E-mail: kireev-iv@mail.ru

Kireev Ivan Valentinovich –

Ph.D in biology Sciences, Associate Professor
of the department of therapy and pharmacology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-67-44
E-mail: kireev-iv@mail.ru

Оробец Владимир Александрович –

доктор ветеринарных наук, профессор,
заведующий кафедрой терапии и фармакологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-67-44
E-mail: orobets@yandex.ru

Orobets Vladimir Aleksandrovich –

Doctor in veterinary Sciences, Professor,
Head of Department of therapy and pharmacology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Tel.: 8(8652)28-67-44
E-mail: orobets@yandex.ru

В последние годы внимание многих ученых в области ветеринарной медицины направлено на изучение процессов свободнорадикального окисления в организме животных. Считается, что данный физиологический механизм протекает в норме в организме теплокровных и участвует в регуляции окислительно-восстановительного метаболизма и некоторых биохимических процессов [1, 2]. Установлено, что свободнорадикальные процессы, приобретающие патологическое течение, являются этиологическим фактором в развитии многих заболеваний у животных, в числе которых акушерско-гинекологические болезни, различные виды кардиопатий и гепатопатий, панкреатические нарушения и многие другие [3, 4].

Большинство специалистов сходятся во мнении, что причиной свободнорадикальной пато-

логии является нарушение в работе системы антиоксидантной защиты организма [2, 3, 4, 5]. Функционирование данной системы направлено на ферментативное регулирование скорости течения свободнорадикального окисления и контроль за уровнем продуктов окислительно-восстановительных реакций в организме [3]. При ее депрессивном состоянии происходит накопление активных форм кислорода, которые нарушают жизнедеятельность клеток, разрушая липидные комплексы их биологических мембран [6].

На сегодняшний день наиболее эффективным способом борьбы со свободнорадикальной патологией является фармакологическая коррекция функционирования антиоксидантной системы с применением антиоксидантных препаратов [5]. В большинстве случаев их лекарственные формы, используемые в продуктивном животноводстве, представлены при-

родными антиоксидантами, терапевтическая эффективность которых значительно ниже в сравнении с комплексными синтетическими. В связи с этим одной из актуальных задач ветеринарной науки и практики представляется разработка и испытание современных химиотерапевтических средств лечения и профилактики нарушений антиоксидантного статуса у животных.

Целью данного исследования явилось изучение влияния нового антиоксидантного препарата для животных на функционирование ферментативного звена системы антиоксидантной защиты организма и уровень продуктов свободнорадикального окисления в организме крупного рогатого скота в послеродовой период. Антиоксидантный препарат для животных (далее препарат) разработан на кафедре терапии и фармакологии Ставропольского ГАУ [7]. В эксперименте использовали сухостойных коров черно-пестрой породы, которых разделили на три группы по десять животных в каждой. Коровам из первой группы вводили препарат внутримышечно из расчета 3 мл на 100 кг живой массы за 30 суток до предполагаемого отела и сразу после родов. Во второй группе применяли препарат в аналогичной дозировке сразу после родов. Животным третьей группы препарат не использовался, они выступали в качестве контроля. Кровь получали из подвостовой вены при помощи вакуумных систем «S-Monovette» за 30 суток до предполагаемого отела, после родов и через 5 суток после родов. Определяли уровень активности антиоксидантных ферментов и концентрацию продуктов

перекисного окисления липидов [2]. Дополнительно регистрировали клинические проявления акушерских осложнений по развитию соответствующей симптоматики.

При анализе полученных результатов отмечено, что в крови, полученной за 30 суток до предполагаемого отела, наблюдается низкий уровень активности антиоксидантных ферментов и повышенное содержание продуктов перекисного окисления липидов (табл.), что вероятнее всего связано с изменением метаболических процессов с нарастанием сроков беременности.

Активность каталазы в крови животных из первой группы за опытный период увеличилась на 18,38 %, в то время как во второй группе уменьшение составило 14,8 %, а в третьей – 17,8 % соответственно.

Уровень активности глутатионпероксидазы (ГПО) повышался после применения препарата, что выразилось в увеличении данного показателя на протяжении эксперимента на 36,7 %, во второй группе – на 22,64 %, а в третьей произошло, наоборот, заметное уменьшение, составившее 28,2 %. Динамика диеновых конъюгатов (ДК) характеризовалась нарастанием их концентрации в контрольной группе за два месяца исследований на 13,5 %, а в первой и второй группах произошло снижение этого показателя на 38,7 и 17,9 % соответственно. Количество малонового диальдегида (МДА) в первой группе за анализируемый период уменьшилось на 37,1 %, во второй группе уменьшение составило 16,4 %, при этом в третьей группе, наоборот, произошло увеличение на 5,9 %.

Таблица – Биохимические показатели у коров (n=10)

№ группы	Активность каталазы, мкМ H_2O_2 /л·мин·10 ³	Активность ГПО, мкМ G-SH/л мин·10 ³	ДК, ед. опт. пл/мг липидов	МДА, мкмоль/л
За 30 суток до отела				
1	28,36±1,77	5,13±0,36	0,31±0,02	1,59±0,09
2	30,16±2,15	4,92±0,29	0,28±0,03	1,47±0,11
3	29,47±1,93	6,21±0,39	0,33±0,03	1,61±0,10
После отела				
1	30,37±2,08**	5,89±0,39**	0,28±0,03	1,18±0,08***
2	24,42±1,87	4,61±0,32	0,32±0,03	1,65±0,13
3	25,09±1,76	5,01±0,31	0,35±0,03	1,74±0,15
Через 7 суток после отела				
1	33,28±1,93***	7,44±0,43***	0,22±0,02*	1,01±0,06***
2	25,85±2,11	5,95±0,40	0,29±0,03	1,36±0,09***
3	23,50±1,81	4,26±0,33	0,40±0,04	1,84±0,16
Через 21 сутки после отела				
1	34,75±2,31***	7,66±0,53*	0,20±0,02*	0,96±0,06***
2	27,68±1,97	6,36±0,42	0,23±0,02*	1,23±0,08***
3	24,41±1,84	4,46±0,35	0,38±0,03	1,71±0,14

Примечание: * $p \leq 0,05$ – разница статистически достоверна между данной и третьей группами; ** $p \leq 0,05$ – разница статистически достоверна между данной и второй группами; *** $p \leq 0,05$ – разница статистически достоверна между данной и остальными группами.

Клинически положительное влияние препарата на организм коров выражалось в сокращении случаев осложнения родов и послеродового периода. Так, частота акушерских осложнений, среди которых задержание последа, эндометриты, субинволюция матки после двукратной обработки препаратом, была меньше, чем в контроле, на 20 %, а после однократной – 10 % соответственно.

Таким образом, установлено, что с нарастанием сроков беременности и в первую неделю после родов у коров наблюдается повышение количества продуктов перекисного окисления в

крови на фоне снижения активности глутатионпероксидазы и каталазы. Применение антиоксидантного препарата для животных сопровождается выраженным антиоксидантным действием, что выражается в активизации ферментативного звена антиоксидантной системы и уменьшении количества диеновых конъюгатов и малонового диальдегида. Его введение за 30 суток до предполагаемого отела и сразу после родов является эффективным способом борьбы с нарушениями в системе антиоксидантной защиты животных и способствует сокращению количества осложнений родов и послеродового периода у коров.

Литература

1. Пахмутов И. А., Осокин О. А., Скворцов В. Н. Коррекция окислительного стресса и эндогенной интоксикации при комплексной химиотерапии дизентерии свиней // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2010. Т. 201. С. 306–311.
2. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма / М. И. Рецкий, С. В. Шабунин, Г. Н. Близнцова [и др.]. Воронеж : ВНИ-ВИПФТ, 2010. 70 с.
3. Патогенетическое значение окислительного стресса в проявлении патологии беременности и послеродовых метр-овариопатий у молочных коров / А. Г. Нежданов, В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова, К. А. Лободин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2016. № 4(51). С. 61–68.
4. Собакар М. С., Ших Е. В. Антиоксидантная терапия и метаболические подходы к лечению заболеваний сердечно-сосудистой системы // Биомедицина. 2010. Т. 1, № 3. С. 10–21.
5. Шатилов А. В., Богданова О. Г., Коробов А. В. Антиоксидантная система крови лошадей в норме, при хронических заболеваниях сердца и лёгких и при применении с лечебной целью антиоксидантов // Ветеринарная патология. 2008. № 1 (24). С. 199–201.
6. Созарукова М. М., Проскурнина Е. В., Владимиров Ю. А. Сывороточный альбумин как источник и мишень свободных радикалов в патологии // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2016. № 1. С. 61–67.
7. Пат. 2435572 Российская Федерация, МПК А 61 К 31/00, А 61 Р 39/06. Антиоксидантный препарат для животных / Киреев И. В., Оробец В. А., Скрипкин В. С., Ковалев П. Ф. ; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ. № 2010143411/15 ; заявл. 22.10.2010 ; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34.

References

1. Pakhmutov I. A., Osokin O. A., Skvortsov V. N. Oxidative stress and endogenous intoxication in complex chemotherapy of swine dysentery // Scientific notes of Bauman Kazan State Academy of Veterinary Medicine. 2010. Vol. 201. P. 306–311.
2. Methodical provisions on the study of processes of free radical oxidation and the system of antioxidant defense of the organism / M. I. Retzkiy, S. V. Shabunin, G. N. Bliznetsova [et al.]. Voronezh : RSVIPPT, 2010. 70 p.
3. Pathogenetic value of oxidative stress in the manifestation of gestation pathologies and postnatal metra-ovariopathies in dairy cows / A. G. Nezhdanov, V. A. Safonov, I. Yu. Ventsova, K. A. Lobodin // Bulletin of Voronezh State Agrarian University. 2016. № 4 (51). P. 61–68.
4. Sobakar M. S., Shih E.V. Antioxidant therapy and metabolic approaches to treatment of cardio-vascular system diseases // Biomedicine. 2010. V. 1, № 3. P. 10–21.
5. Shatilov A. V., Bogdanova O. G., Korobov A. V. The antioxidant system of blood of horses in norm, at chronic diseases of heart and lungs and at application with the medical purpose of antioxidants // Veterinary pathology. 2008. № 1 (24). P. 199–201.
6. Sozarukova M. M., Proskurnina E. V., Vladimirov Yu. A. Serum albumin as a source of and a target for free radicals in pathology // Bulletin of Russian State Medical University. 2016. № 1. P. 61–67.
7. Patent 2435572 Russian Federation, Int. Cl. A 61 K 31/00, A 61 P 39/06. Antioxidant drug for animals // Kireev I. V., Orobets V. A., Skripkin V. S., Kovalev P. F.; The applicant and proprietor Stavropol State Agrarian University. № 2010143411/15 ; date of filing: 22.10.2010 ; date of publication: 10.12.2011, Bull. № 34.

УДК 619:578.824.11:619:616-036.22(571.12)

И. В. Плотников, Л. А. Глазунова

Plotnikov I. V., Glazunov L. A.

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО БЕШЕНСТВУ ЖИВОТНЫХ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

EPIZOOTIC SITUATION ON RABIES ANIMALS IN TYUMEN REGION

Приведены сведения о распространении бешенства в Тюменской области в 2007–2015 гг. Установлено участие диких и домашних животных в эпизоотическом процессе. Зафиксированы годы максимального проявления и цикличность заболевания. Выявлена сезонная динамика бешенства в регионе.

Ключевые слова: бешенство, Тюменская область, плотоядные, сельскохозяйственные животные.

The article presents data on the spread of rabies in the Tyumen region from 2007–2015. Established part of wild and domestic animals in the epizootic process. Recorded during the maximum expression and cyclical disease. The seasonal dynamics of rabies in the region.

Key words: rabies, Tyumen region, carnivorous, farm animal.

Плотников Иван Валерьевич – аспирант кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
г. Тюмень
Тел.: 8(3452)290-160
E-mail: ibvm.veterinarya@yandex.ru

Глазунова Лариса Александровна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
г. Тюмень
Тел.: 8(3452)290-160
E-mail: ibvm.veterinarya@yandex.ru

Plotnikov Ivan Valerievich – postgraduate student of the department of anatomy and physiology FSBEI HE «Northern Trans-Ural State Agrarian University»
Tyumen
Tel.: 8(3452)290-160
E-mail: ibvm.veterinarya@yandex.ru

Glazunova Larisa Alexandrovna – Ph.D of veterinary Sciences, associate professor of anatomy and physiology FSBEI HE «Northern Trans-Ural State Agrarian University»
Tyumen
Tel.: 8(3452)290-160
E-mail: ibvm.veterinarya@yandex.ru

Тюменская область является перспективнейшим регионом в агропромышленном комплексе страны. Особенностью расположения субъекта Российской Федерации является то, что он размещен практически в центре государства и простирается от Северного Ледовитого океана до границ России с Казахстаном. Кроме того, своими рубежами Тюменская область соприкасается с Республикой Коми, Красноярским краем, Свердловской, Курганской, Омской, Томской, Архангельской областями. По размеру территории регион уступает лишь двум субъектам Российской Федерации – Республике Саха (Якутия) и Красноярскому краю [1, 2].

Территориальные особенности области предрасполагают к заносу возбудителей инфекционных болезней с соседних территорий, во многом благодаря диким животным. Одним из таких заболеваний является бешенство. Ежегодно в соседних субъектах фиксируют случаи этого опасного заболевания [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Бешенство (*Rabies*) – опасное вирусное инфекционное заболевание, передающееся при укусе или контакте со слюной больного животного, протекающее с тяжелым поражением нерв-

ной системы и в 100 % случаев заканчивающееся смертельным исходом. Смерть наступает от паралича дыхательного или сосудодвигательного центра в сроки от 5 до 10 дней. Бешенство, как заболевание животных, было известно еще задолго до нашей эры. В I веке нашей эры Корнелий Цельс описал аналогичную болезнь у человека и назвал ее гидрофобией, или водобоязнью. Только сравнительно недавно, уже в XIX веке, Луи Пастер и его ученики установили местонахождение возбудителя болезни в больном организме и разработали вакцину против него, которая стала успешно применяться с 1885 года. Несмотря на такой длительный исторический период изучения болезни и борьбы человечества с ней, бешенство продолжает оставаться серьезной проблемой и в современном мире [9, 10, 11, 12].

Заболеваемость бешенством регистрируется на территории большинства стран мира, где ежегодно свыше 10 миллионов человек получают различные повреждения от животных. По данным Всемирной организации здравоохранения, это заболевание является десятой по значимости причиной смерти людей в структуре инфекционных болезней. Бешенство до сих пор остается неизлечимым заболеванием, от него

ежегодно погибает более 55 тысяч человек. Бешенством болеют многие виды животных на всех континентах, кроме Австралии. Основными хранителями вируса в природе являются дикие хищники из семейства собачьих (волки, лисицы и др.). Из домашних животных бешенство встречается у собак, кошек, крупного рогатого скота, лошадей, свиней, овец и коз [9, 10, 11, 12].

Целью исследования явилось изучение особенностей рабической эпизоотии на территории Тюменской области в период с 2007 по 2015 год.

Для реализации поставленной задачи были использованы архивные материалы ветеринарной отчетности за 2007–2015 гг. [13].

Многолетними наблюдениями установлено, что бешенство встречается на территории региона с различной интенсивностью (рис. 1).

Так, наиболее напряженно эпизоотический процесс проявляется в Заводоуковском городском округе, Нижнетавдинском, Ялуторовском, Омутинском, Казанском районе, а также в Тюмени и Тюменском районе. Свободными от этой инфекции оказались районы, расположенные на севере региона – Вагайский и Уватский. Как видно на рисунке 1, большинство районов с высокой интенсивностью проявления эпизоотии бешенства расположены по западной границе области, исключение составляет только Казанский район, имеющий общую границу с Казахстаном.

Учитывая картографические данные, можно предположить, что в поддержании эпизоотического процесса активно участвуют дикие плотоядные животные, которые, мигрируя, расширяют территорию неблагополучия по бешенству, а поддержание городских очагов по бешенству обеспечивается безнадзорными животными.

На протяжении периода исследования случаи бешенства регистрировали у различных видов животных, среди которых дикие плотоядные (лисы, енотовидные собаки, барсуки, волки), лошади, крупный рогатый скот (КРС), кошки, собаки (табл.).

Значительная роль в эпизоотическом процессе принадлежит плотоядным животным, среди которых бешенство зарегистрировано в 86,2 % случаев (356 животных). Наиболее интенсивно бешенством поражаются дикие плотоядные, которые составляют три четверти всех выявленных случаев – 74,1 % (306 животных). Значительно реже фиксируют рабическую инфекцию у сельскохозяйственных животных – крупного рогатого скота 10,6 % (44 головы) и лошадей 2,9 % (12 голов). Единственным представителем дикой фауны неплотоядной группы явился лось, у которого подтвердили диагноз в 2011 году. Такие отличия в участии животных различных видов в эпизоотическом процессе, вероятно, связаны со структурой популяции и эволюческими особенностями животных.

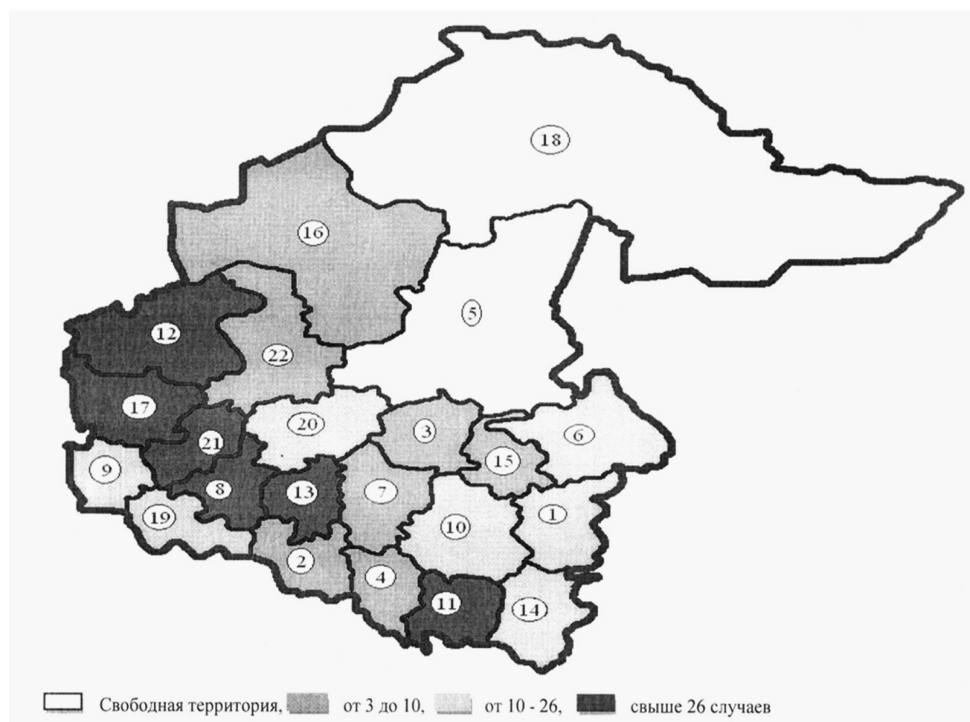


Рисунок 1 – Распространение бешенства среди животных в Тюменской области в период 2007–2015 гг.:

1 – Абатский; 2 – Армизонский; 3 – Аромашевский; 4 – Бердюжский; 5 – Вагайский; 6 – Викуловский; 7 – Голышмановский; 8 – Заводоуковский; 9 – Исетский; 10 – Ишимский; 11 – Казанский; 12 – Нижнетавдинский; 13 – Омутинский; 14 – Сладковский; 15 – Сорокинский; 16 – Тобольский; 17 – Тюменский и г. Тюмень; 18 – Уватский; 19 – Упоровский; 20 – Юргинский; 21 – Ялуторовский; 22 – Ярково

Таблица – Количество больных бешенством животных в Тюменской области, гол.

Год	КРС	Лошади	Дикие плотоядные	Собаки	Лось	Кошки	Итого
2007	2	1	26	2	–	1	32
2008	2	–	5	1	–	1	9
2009	6	–	15	1	–	–	22
2010	12	2	84	8	–	1	107
2011	5	2	37	7	1	1	53
2012	3	–	21	6	–	–	30
2013	6	4	65	6	–	3	84
2014	–	2	8	3	–	–	13
2015	8	1	45	9	–	–	63
ИТОГО	44	12	306	43	1	7	413

Отмечено, что проявление бешенства в течение девяти лет имело свои особенности. Так, наибольшее количество больных животных было выявлено в 2010, 2013 и 2015 гг. Максимально больных бешенством животных обнаруживали в 2010 году, когда в течение года диагноз подтвердили 107 раз. За период наблюдений отмечено, что проявление бешенства имеет определенную цикличность – через 2–3 года (рис. 2).

Установлено, что проявление бешенства в Тюменской области имеет сезонные закономерности (рис. 3). Так, относительно спокойными периодами по бешенству являются весенние и летние месяцы, в которые фиксировали 13,0–16,2 % всех вспышек. Осенью число случаев заболевания возрастало до 20,8 %

от всех случаев выявления, а в зимние месяцы фиксировали максимальную напряженность ситуации – 41,1 % от всех выявленных случаев. На рисунке 3 видно, что период с мая по октябрь относительно спокойный по рабической инфекции. Увеличение числа заболевших животных происходит в ноябре, с максимальными показателями в марте – 86 случаев за период наблюдений. Такие колебания в проявлении бешенства в регионе, по всей видимости, связаны с поведенческими особенностями диких плотоядных, которые в зимние месяцы способны на масштабные миграции, во время которых распространяют инфекцию, а в весенне-летний период, наоборот, длительно пребывают на территории, где занимаются выкармливанием и воспитанием потомства.

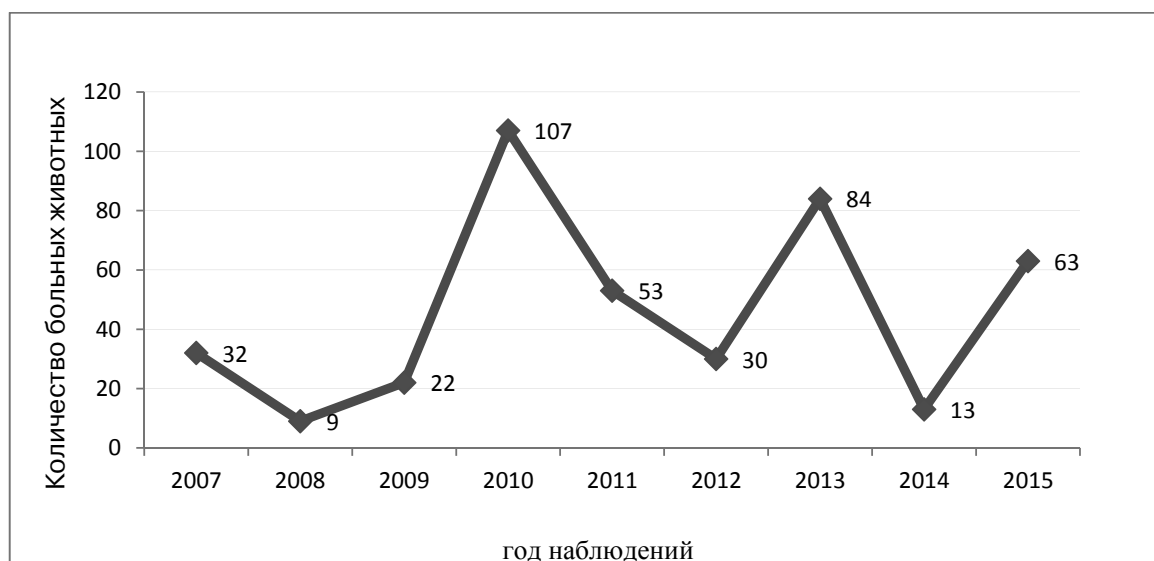


Рисунок 2 – Динамика проявления рабической инфекции за 2007–2015 гг. в Тюменской области

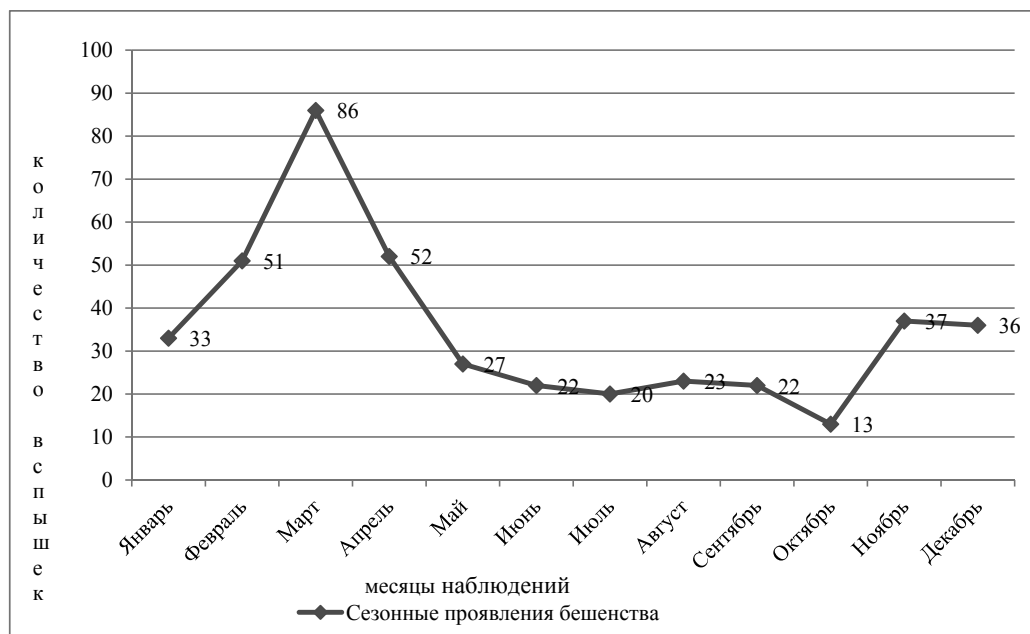


Рисунок 3 – Сезонная динамика проявления бешенства в Тюменской области (2007–2015 гг.)

Проведенные исследования показывают, что на территории Тюменской области зарегистрирован природный очаг бешенства. Из 22 районов инфекция зафиксирована в 20 и не встречается лишь в самых северных точках региона. Установлено, что поддержание неблагополучия осуществляется в основном благодаря диким и домашним плотоядным животным, которые в структуре инфицированных за девять лет составили 86,2 %. Максимальное число вспышек регистрируется с периодичностью 2–3 года. Сезонная динамика показала непрерывность эпизоотическо-

го процесса с пиком проявления с ноября по апрель. Учитывая сложившуюся ситуацию для профилактики бешенства в регионе необходимо организовать антирабическую вакцинацию диких плотоядных, как основных участников эпизоотического процесса. Кроме того, для решения проблемы неблагополучия региона крайне важно регулировать численность и осуществлять профилактику бешенства среди безнадзорных плотоядных населенных пунктов, которые являются резервуарами и активными участниками в поддержании городских очагов бешенства Тюменской области.

Литература

1. Территория Тюменской области [Электронный ресурс]. URL: http://admtumen.ru/ogv_ru/gov/administrative/veterinaryadm/ongoing.htm (дата обращения 14.02.2017).
2. Тюменская область [Электронный ресурс]. URL : https://ru.wikipedia.org/wiki/Тюменская_область (дата обращения 10.02.2017).
3. Волобуева Е. А., Глазунова Л. А. Эпизоотическая ситуация по основным инфекционным болезням собак в России и Тюменской области // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2015. № 2(29). С. 22–28.
4. Кочетков Н. В., Данилов А. Н. Эпидемиологическая ситуация при бешенстве в Саратовской области // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2013. Т. 3, № 2. С. 336.
5. Петропавловский М. В., Донник И. М., Глебова М. И. Эпизоотическая ситуация

References

1. The territory of the Tyumen region [electronic resource]. Available at: http://admtumen.ru/ogv_ru/gov/administrative/veterinaryadm/ongoing.htm (date of access 14.02.2017).
2. Tyumen region [electronic resource]. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Тюменская_область (date of access 10.02.2017).
3. Volobueva E. A., Glazunova L. A. Epizootic situation on major infectious diseases of dogs in Russia and the Tyumen region // Bulletin of the State Agrarian University of the North Trans-Urals. 2015. № 2 (29). P. 22–28.
4. Kochetkov N. V., Danilov A. N. The epidemiological situation with rabies in the Saratov region // Bulletin of Medical Internet conferences. 2013. T. 3, № 2. P. 336.
5. Petropavlovskii M. V., Donnik I. M., Glebova M. I. Epizootic situation on rabies in the world, Russia and the Urals Federal

- по бешенству в мире, России и Уральском федеральном округе // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. 2014. С. 61–65.
6. Плотников И. В., Глазунова Л. А. Текущая эпизоотическая ситуация по бешенству в Тюменской области // Молодой ученый. 2016. № 24. С. 131–135.
 7. Пономарёва И. С. Эпизоотическая ситуация по бешенству животных в Оренбуржье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 102–105.
 8. Соловых В. В., Скачков М. В., Корнеев А. Т. Эпизоотологическая ситуация по бешенству в Оренбургской области // Оренбургский медицинский вестник. 2013. Т. I, № 1. С. 24–28.
 9. Домацкий В. Н., Глазунов Ю. В., Глазунова Л. А. Особо опасные болезни животных (учебник) // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 8–2. С. 188–189.
 10. Заволока А. А., Заволока А. А. О бешенстве // Vet Pharma. 2013. № 4 (15). С. 24–31.
 11. Любашенко С. Я. Болезни пушных зверей. М. : Колос, 1973.
 12. Российская Федерация. Законы. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.07.2016) (дата обращения 11.02.2017).
 13. Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях в Тюменской области за 2011–2015 гг. Годовая статистическая форма № 2. Okrug // Ecological and biological issues of natural resources in agriculture. 2014. P. 61–65.
 6. Plotnikov I. V., Glazunova L. A. The current epizootic situation on rabies in the Tyumen region // Young scientist. 2016. № 24. P. 131–135.
 7. Ponomareva I. S. Epizootic situation on rabies in animals Orenburg // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2014. № 2. P. 102–105.
 8. Solovykh V. V., Skachkov M. V., Korneev A. T. Epizootic situation on rabies in the Orenburg region // Orenburg medical Bulletin. 2013. T. I, № 1. P. 24–28.
 9. Domatsky V. N., Glazunov Y. V., Glazunov L. A. Particularly dangerous animal diseases (textbook) // International Journal of Experimental Education. 2015. № 8–2. P. 188–189.
 10. Zavoloka A. A., Zavoloka A. A. About furious // Vet Pharma. 2013. № 4 (15). P. 24–31.
 11. Lyubashenko S. Y. Diseases of fur animals M. : Kolos, 1973.
 12. The Russian Federation. Laws. On the sanitary-epidemiological welfare of the population [Electronic resource] : the Federal Law of 30.03.1999 N 52-FL (as amended on 03.07.2016.) (From amendment and dop, entered into force on 07.04.2016) (date of access 11.02.2017).
 13. Information on infectious and parasitic diseases in the Tyumen region in 2011–2015. The annual statistical form № 2.

УДК 636.32 / .38:611.78.082.13

И. И. Дмитрик, М. И. Селионова, З. К. Гаджиев, Т. Н. Хамируев, И. В. Волков**Dmitrik I. I., Selionova M. I., Gadzhiyev Z. K., Khamiruev T. N., Volkov I. V.**

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЖНО-ШЕРСТНОГО ПОКРОВА ПОЛУГРУБОШЕРСТНЫХ ОВЕЦ

CHARACTERISTIC SKIN AND COAT FAT SHEEP

Сравнительная оценка исследования кожно-шерстного покрова полугрубшерстных овец агинской и андийской пород показало, что у разводимых на расстоянии более чем 10 тыс. километров овец агинской (Забайкальский край) и андийской пород (Республика Дагестан, 1400–1700 м над уровнем моря) в показателях тонины пуха, ости, переходного волоса не выявлено достоверных различий. Пуховые волокна характеризуются меньшим диаметром, в процентном отношении большим содержанием, на ощупь мягкостью и эластичностью; остевые волокна грубее и длиннее пуха, со значительно развитым сердцевидным слоем; редкошерстность пород обуславливает отсутствие фолликулов в местах с хорошо выраженной межкомплексной соединительной тканью. Получено научное обоснование, что агинскую и андийскую полугрубшерстные породы можно использовать для увеличения живой массы, удельного веса пуха в шерстном покрове и, возможно, определенных качеств устойчивости.

Ключевые слова: агинская, андийская порода, морфоструктура, гистоструктура, кожа, густота, толщина, фолликулы, отношение ВФ/ПФ, качество, тонина, процент выхода, полугрубшерстная, пух, ость, переходный волос, жиропот, коллагеновые пучки, соединительная ткань, отношение диаметра первичных фолликулов к диаметру вторичных фолликулов (ДПФ/ДВФ).

Comparative evaluation study of skin and coat Polagraposherstnik sheep Agin and Andean species have shown that breeding at a distance more than 10 kilometers Aginsk (Chita region) and Andean (the Republic of Dagestan, 1400–1700 m above sea level) indicators tonini down the spine, the transition of the hair revealed no significant differences. Downy-tions of the fibers are characterized by smaller diameter, in percentage terms, more content, touch, softness and elasticity; guard dies on rougher and longer feathers, with significantly developed heart-shaped layer; rare wool rocks causes a lack of follicles in areas with a pronounced metkompleks connective tissue. Received a scientific justification that fat Agin and Andean species can be used to increase the live weight, specific weight of the down in the coat, and perhaps certain qualities of sustainability.

Keywords: Aga, Andean breed, the land structure, the GIS tostructure, leather, density, thickness, follicles, the ratio VF/PF, qaltion, thinness, high yield, fat, fur, guard hair, transition hair, wool grease, bundles of collagen, connective tissue, the ratio of diameter of primary follicles to secondary follicles diameter (DPF/DVF).

Дмитрик Ирина Ивановна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая лабораторией морфологии и качества продукции
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-57-31
E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Селионова Марина Ивановна –

доктор биологических наук, профессор РАН, директор
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)37-10-39
E-mail: priemnaya@sniizhk.ru

Гаджиев Закир Камилович –

доктор биологических наук, старший научный сотрудник отдела овцеводства
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-57-31
E-mail: priemnaya@sniizhk.ru

Хамируев Тимур Николаевич –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник
ФГБНУ «НИИ ветеринарии Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН»
г. Чита
Тел.: 8(3022)23-21-48
E-mail: tniki0979@mail.ru

Dmitrik Irina Ivanovna –

Ph.D of agriculture Sciences, Docent,
Head of Laboratory of Morphology and Product Quality
FSBSI «All-Russian research Institute of sheep breeding and goat breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-57-31
E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Selionova Marina Ivanovna –

Doctor in biology Sciences, Professor RAS, Director
FSBSI «All-Russian research Institute of sheep breeding and goat breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652)37-10-39
E-mail: priemnaya@sniizhk.ru

Hadjiyev Zakir Kamilovich –

Doctor of biological Sciences, senior researcher of the Department of sheep breeding
FSBSI «All-Russian research Institute of sheep breeding and goat breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-57-31
E-mail: priemnaya@sniizhk.ru

Khamiruev Timur Nikolaevich –

Ph. D. in agriculture Sciences, docent, the leading researcher associate
FSBSI «Research Institute of Veterinary Science of Eastern Siberia – the branch SFSCA RAS»
Chita
Tel.: 8(3022)23-21-48
E-mail: tniki0979@mail.ru

Волков Иван Васильевич –

заслуженный работник сельского хозяйства РФ,
старший научный сотрудник
ФГБНУ «НИИ ветеринарии Восточной Сибири –
филиал СФНЦА РАН»
г. Чита
Тел.: 8(3022)23-21-48
E-mail: vetinst@mail.ru

Volkov Ivan Vasilevich –

honored worker of agriculture of the RF,
senior researcher
FSBSI «Research Institute of Veterinary Science
of Eastern Siberia – the branch SFSCA RAS»
Chita
Tel.: 8(3022)23-21-48
E-mail: vetinst@mail.ru

Ученые ВНИИОК совместно с коллегами из НИИ ветеринарии Восточной Сибири провели большой объем исследований по оценке показателей кожно-шерстного покрова создаваемого типа в агинской породе.

Тип агинской полугрубшерстной породы мясо-сально-шерстного направления продуктивности создавался с 2001 года в суровых природно-климатических условиях степной зоны Агинского Бурятского округа Забайкальского края в племенном репродукторе АКФ им. Ленина путем вводного скрещивания маток агинской породы с производителями казахской полугрубшерстной породы тип байыс до получения особей желательного типа, которых разводили «в себе». Животные этого типа круглый год находятся на пастбищном содержании. Особи крепкой конституции, комолые, горбоносые, имеют пропорциональное телосложение, отличаются хорошо выраженными мясными формами, кроющий волос черного цвета. У маток хорошо развит материнский инстинкт, молочность составляет 120 кг, бараны и матки крупные, живая масса производителей составляет 96,1 кг, маток – 59,2 кг.

Мы сопоставили характеристики пород, разводимых на расстоянии более чем 10 тыс. километров, агинской (Забайкальский край) и андийской (Республика Дагестан, 1400–1700 м над уровнем моря).

Работа по созданию овец полугрубшерстного типа андийской породы была начата в 2008 году в ПР «Мехельтинский» Гумбетовского района Республики Дагестан. Исходными формами мехельтинского типа являются бараны и матки андийской породы ПР «Мехельтинский».

В этом году начали работу по формированию массива овец с полугрубшерстью. С этой целью путем отбора были сформированы группы баранов и маток с более тонкой шерстью. Путем

однородного подбора проводилась работа по закреплению выявленных признаков у потомства. Изучение продуктивности и некоторых биологических особенностей потомства положило начало многолетней работе по созданию полугрубшерстного типа овец андийской породы.

Шерсть полугрубых сортиментов по своему составу неоднородна. Она состоит из пуха, переходного волоса и небольшого количества сравнительной тонкой ости. Пух представлен тонкими и извитыми шерстяными волокнами, не имеющими сердцевин. У полугрубшерстных овец пух образует подшерсток, нижний ярус шерсти. Ость представлена прямыми, толстыми грубыми волокнами с сердцевинкой, образующими верхний ярус шерстного покрова. Переходный волос представляет собой среднее между пухом и остью. Для него характерно наличие прерывистой сердцевинки. В целом такая шерсть представляет большую ценность для промышленности и ковроделия [1].

Тенденции формирования спроса и цены на продукцию овцеводства в последние десятилетия свидетельствуют о том, что шерсть из основного вида продукции постепенно переходит в разряд сопутствующего, тогда как баранина и ягнятина становятся основным и в значительно большей степени определяют экономику отрасли. Но в то же время по постановлению Правительства предоставляются субсидии сельскохозяйственным товаропроизводителям, осуществляющим производство и реализацию шерсти на перерабатывающие предприятия РФ и особое место отводится качеству произведенной продукции [2, 3].

Как показал, проведенный нами анализ нового типа агинской полугрубшерстной породы овец (табл. 1), соотношение отдельных морфологических типов шерстяных волокон с возрастом существенно изменяется.

Таблица 1 – Типы шерстяных волокон разных половозрастных групп полугрубшерстных овец, %

Половозрастная группа	Пух, М±m	Переходный, М±m	Ость, М±m
Агинская порода			
Бараны-производители	66,63±6,83	19,83±4,24	13,54±3,89
Ремонтные баранчики	78,93±2,68	12,27±2,78	8,80±1,26
Овцематки	73,85±5,84	17,39±24,89	8,76±3,08
Ярки	82,74±4,62	14,07±2,09	4,19±1,98
Андийская порода			
Бараны-производители	70,1±2,39	16,04±3,21	14,15±1,29
Ремонтные баранчики	73,2±2,98	20,0±1,42	7,8±2,98
Овцематки	75,3±2,04	20,5±1,56	5,3±2,82
Ярки	80,5±4,01	17,4±1,62	3,1±1,45

У баранов-производителей агинской породы пуховых волокон меньше на 12,3 абс. %, а переходного и остевого волокна больше на 7,56 и 4,74 абс. % соответственно в сравнении с ремонтными баранчиками. Такая же тенденция наблюдается и у маточного поголовья в сравнении с ярками, пуховых волокон меньше на 8,89 абс. %, а переходного и остевого волокна больше на 3,32 и 4,57 абс. %.

У баранов-производителей андийской породы пуховых и переходных волокон меньше на 3,1 и 3,96 абс. %, а остевого волокна больше на 6,35 абс. % соответственно в сравнении с ремонтными баранчиками. У маточного поголовья в сравнении с ярками пуховых волокон меньше на 5,2 абс. %, а переходного и остевого волокна больше на 3,1 и 2,2 абс. %.

Исследование тонины типа полугрубшерстных волокон (рис. 1) выявило, что у ба-

ранов производителей агинской породы пух, переходное, остевое волокно на 0,73; 0,81; 0,59 мкм грубее, чем у ремонтных баранчиков соответственно. У баранов производителей андийской породы пух и ость на 0,5 и 1,2 мкм грубее, а переходное волокно на одном уровне (40,2 мкм).

У маток с ярками агинской породы эти расхождения несколько выше: пух на 1,93 мкм, переходный волос на 3,3 мкм и ость на 4,71 мкм, у андийской породы меньше: пух на 0,6 мкм, переходное волокно на 0,3 мкм и ость на 1,0 мкм.

Таким образом, у создаваемых полугрубшерстных овец прослеживается одинаковая возрастная динамика увеличения пуховых волокон и уменьшения ости.

Показатели средней тонины шерстных волокон представлены в таблице 2.



Рисунок 1 – Показатели тонины пуха, ости, переходного волоса полугрубшерстных овец

Таблица 2 – Средняя тонина волокон в образце полугрубшерстной шерсти, мкм

Половозрастная группа	M±m	σ	Уравненность в штапеле, Cv %	Уравненность по руно (разница бок-ляжка), мкм
Агинская порода				
Бараны-производители	32,80±1,64	17,32	50,83	2,98
Ремонтные баранчики	28,21±1,34	14,14	49,38	2,16
Овцематки	26,15±1,16	10,25	37,61	2,94
Ярки	26,60±1,39	13,51	49,81	2,33
Андийская порода				
Бараны-производители	32,0±1,3	16,22	51,56	2,78
Ремонтные баранчики	31,0±0,9	15,24	47,88	2,02
Овцематки	30,5±1,0	9,85	39,64	3,04
Ярки	30,0±1,1	12,57	49,98	2,72

У баранов производителей агинской породы шерсть грубее на 4,59 мкм, а у андийской на 1,0 мкм по сравнению с ремонтными баранчиками, достоверных расхождений в средней тонине шерсти между матками и ярками не выявлено. Следует отметить достаточно хорошую уравненность шерсти как в штапеле, так и по руно.

Изучение тонины и выхода чистой шерсти проводилось по методике Г. В. Завгородней, И. И. Дмитрик (2013) [4]. Наиболее высокий выход чистой шерсти был у молодняка овец агинской породы. Разница составила с баранами-производителями на 1,03 абс. %, с матками 2,2 абс. %. Бараны-производители андийской породы превосходили ремонтных баранчиков на 5 абс. %, а матки уступали яркам на 3,0 абс. % по этому показателю. По всей видимости, это связано с условиями содержания и кормления.

По содержанию жиропота шерсть полугрубошерстных овец относится к маложиропотной. В наших исследованиях в шерсти баранов содержится больше жиропота, чем в шерсти маток и молодняка.

Мы сопоставили характеристики пород, разводимых на расстоянии более чем 10 тыс. километров, агинской (Забайкальский край) и андийской (Республика Дагестан, 1400–1700 м над уровнем моря). В показателях тонины пуха, ости, переходного волоса, содержания жиропота не выявлено достоверных различий.

Руно, состоящее из более длинных и относительно более грубых волокон, требует увеличения размеров фолликулов, которое достигается улучшенным питанием. У таких овец существуют различия в размерах первичных и вторичных фолликулов, чем больше эти различия, тем неоднороднее руно [5, 6].

Тип руна и настриг шерсти определяются тремя основными биологическими факторами: соотношением количества и размеров первичных и вторичных фолликулов, количеством питательных веществ и энергии, получаемых отдельными фолликулами [7]. Установлено, чем больше отношение ВФ/ПФ, тем руно гуще, но при этом питательных веществ каждый фолликул получает меньше, что вызывает уменьшение его размеров.

В таблице 3 представлены данные исследования гистоструктуры кожи полугрубошерстных овец. Исследования проводили по методике И. И. Дмитрик, Г. В. Завгородней (2013) [8].

Наибольшая густота фолликулов наблюдалась у ремонтных баранчиков агинской породы и превосходила баранов-производителей на 14,8 %, ярки превосходили маток на 36,5 %, а соотношение ВФ/ПФ соответственно на 10,4 и 16,5 %, аналогичное превосходство в возрастной динамике наблюдалось и в андийской породе соответственно на 6,4; 47,4; 42,1 и 15,5 % (рис. 2, 3).

Таблица 3 – Показатели гистоструктуры кожи полугрубошерстных овец

Половозрастная группа	Густота на кв. мм кожи				Толщина слоев, мкм			
	ПФ	ВФ	Общая	ВФ/ПФ	Эпидермис	Пилярный	Ретикулярный	Общая
Агинская породы								
Бараны-производители	4,87	22,50	27,36	4,63	21,45	1862,01	850,61	2734,07
Рем. баранчики	5,15	26,26	31,41	5,11	21,23	1856,72	809,16	2687,10
Овцematки	4,68	27,25	31,93	5,82	18,15	1749,33	849,89	2617,37
Ярки	5,55	37,48	43,03	6,78	21,34	1234,59	643,26	1899,22
Андийская породе								
Бараны-производители	4,99	22,05	27,04	4,42	22,72	1666,37	901,21	2590,30
Рем. баранчики	3,95	24,82	28,77	6,28	23,60	1477,51	830,96	2332,07
Овцematки	4,22	26,85	31,07	5,76	19,25	1644,25	844,99	2508,49
Ярки	5,95	39,59	45,54	6,65	20,94	1299,78	674,92	1995,64

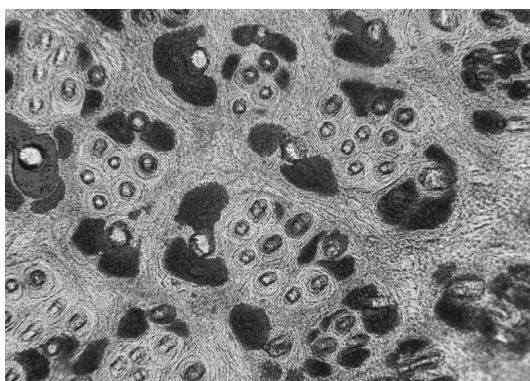


Рисунок 2 – Густота фолликулов баранчиков агинской полугрубошерстной породы

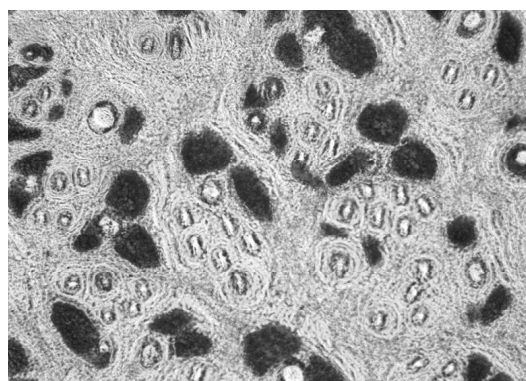


Рисунок 3 – Густота фолликулов баранчиков андийской полугрубошерстной породы

С возрастом произошло увеличение общей толщины кожи соответственно по породам у баранов на 1,7 и 1,1 %, у маток – на 37,8 и 25,7 %. Это обусловлено ростом животного, увеличением живой массы, площади шкуры и уменьшением количества волосяных фолликулов.

На горизонтальных срезах кожи, кроме подсчета числа фолликулов на единицу площади и числа их в группе, мы проводили изучение особенностей развития соединительной ткани между комплексами.

Нами установлено, что у полугрубшерстных овец агинской и андийской пород межкомплексная соединительная ткань выражена хорошо, в этих местах фолликулы отсутствуют. Эта особенность и обуславливает редкошерстность породы. Результаты исследований гистоструктуры кожи показали, что по толщине кожи и ее отдельных слоев превосходство было у баранов производителей по сравнению с ремонтными баранчиками агинской породы на 1,02 % и соответственно на 11,1 % у андийской породы. Гистоструктура кожи представленных пород по типу вязи коллагеновых пучков пиллярного слоя можно отнести к «среднему» и «слабому» типу вязи, в отличие от «сильного» у тонкорунных овец.

Количество шерстных фолликулов на единицу площади кожи составляет менее 20 %, обуславливая редкошерстность породы.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: физико-морфологические свойства шерстного покрова нового типа агинской и андийской полугрубшерстных пород овец зависят от пола и возраста животных; пуховые волокна характеризуются меньшим диаметром, в процентном отношении большим содержанием, на ощупь мягкостью и эластичностью; остевые волокна грубее и длиннее пуха, со значительно развитым сердцевидным слоем; редкошерстность пород обуславливает отсутствие фолликулов в местах с хорошо выраженной межкомплексной соединительной тканью; по типу вязи коллагеновых пучков пиллярного слоя породу можно отнести к «среднему» и «слабому» типу вязи; качество шерстных волокон тесно связано с величиной отношения диаметра первичных к диаметру вторичных фолликулов, чем уже отношение, тем шерсть тоньше. Получено научное обоснование, что агинскую и андийскую породы можно использовать для увеличения живой массы, удельного веса пуха в шерстном покрове и, возможно, определенных качеств устойчивости.

Литература

1. Дмитрик И. И., Гаджиев З. К., Гочияев Х. Н. Продуктивные показатели и особенности гистоструктуры кожи овец карачаевской породы // Сб. науч. тр. / СНИИЖК. Ставрополь, 2007. № 1-1. С. 57–59.
2. Новые подходы к оценке продукции овцеводства / Г. В. Завгородняя, И. И. Дмитрик, Ю. Д. Квитко, М. И. Павлова // Ветеринарная патология. 2013. № 1 (43). С. 78–82.
3. Селионова М. И., Дмитрик И. И., Завгородняя Г. В. Микроструктурная оценка качества мяса разного направления продуктивности // Зоотехния. 2014. № 11. С. 26–27.
4. Метод комплексной оценки рун племенных овец тонкорунных пород : уч.-метод. указания ГНУ СНИИЖК / Г. В. Завгородняя, И. И. Дмитрик, В. И. Сидорцов [и др.] Ставрополь, 2013. 40 с.
5. Дмитрик И. И. Сравнительные породные данные о густоте волосяных фолликулов и толщине кожи у тонкорунных овец : сб. науч. тр. / СНИИЖК. Ставрополь, 2012. Т. 2, № 1-1. С. 238–242.
6. Объективная оценка основных свойств шерсти нового татарстанского типа овец / Г. В. Завгородняя, И. И. Дмитрик, Х. М. Араев, Х. Х. Араев // Сб. науч. тр. / СНИИЖК. Ставрополь, 2012. Т. 2, № 1. С. 242–245.
7. Селионова М. И., Багиров В. А. О некоторых итогах научного обеспечения овце-

References

1. Dmitrik I. I. Gadzhiev Z. K., Gochiyayev H. N. Productive performance and features of histostructure sheep skin Karachai breed // Collection of scientific works, SRILBFP. Stavropol, 2007. № 1-1. P. 57–59.
2. New approaches to evaluating the products of sheep / G. V. Zavgorodnyaya, I. I. Dmitrik, Yu. D. Kvitko, M. I. Pavlova // Veterinary pathology. 2013. № 1(43). P. 78–82.
3. Selionova M. I., Dmitrik I. I., Zavgorodnyaya G. V. Microstructural evaluation of meat quality of different purpose productivity // Zootechny. 2014. № 11. P. 26–27.
4. Method for comprehensive assessment of runes breeding sheep tone korennyh breeds : educational guidance SSI SRILBFP / G. V. Zavgorodnyaya, I. I. Dmitrik, V. I. Sidorov, etc. Stavropol, 2013. 40 p.
5. Dmitrik I. I. Comparative breed data density of hair follicles and thickness of the skin of fine sheep : collection of scientific works / SRILBFP. Stavropol, 2012. T. 2, № 1-1. P. 238–242.
6. Objective assessment of the basic properties of the new wool Tatarstan sheep / G. V. Zavgorodnyaya, I. I. Dmitrik, H. M. Araev, H. H. Araev // Collection of scientific papers / SRILBFP. Stavropol, 2012. T. 2, № 1. P. 242–245.
7. Sedionova M. I., Bagirov V. A. On some results of scientific ensure of sheep and

- водства и козоводства Российской Федерации // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 1. С. 2–3.
8. Дмитрик И. И., Завгородняя Г. В., Павлова М. И. Способ гистологической оценки качества кожи овец : учеб.-метод. указания / ГНУ СНИИЖК. Ставрополь, 2013. 32 с.
- goats breeding of the Russian Federation // Sheep, goats, wool business. 2014. № 1. P. 2–3.
8. Dmitrik I. I. Zavgorodnyaya G. V., Pavlova M. I. Method of histological assessment of quality sheep skin : educational guidance / SSI SRILBFP. Stavropol, 2013. 32 p.

УДК 637.612:611.018

И. И. Дмитрик

Dmitrik I. I.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОВЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

THE USE OF HISTOLOGICAL INDICATORS IN ASSESSING THE QUALITY OF SHEEP PRODUCTS

Приведены данные использования гистологических показателей при оценке шерстной и мясной продуктивности, товарных свойств овчин на гистологическом уровне молодняка овец разных пород и направлений продуктивности.

Ключевые слова: морфоструктура, овчина, товарные свойства, порода, шерстная продуктивность, гистоструктура, кожа, густота, толщина, качество.

The data of the histological use of metrics to assess the wool and meat productivity of commercial properties of sheepskins on the histological level of young growth of sheep of different breeds and productivity trends.

Key words: morphological structure, sheepskin, product properties, rock, wool yield, histological structure, skin, density, thickness, quality.

Дмитрик Ирина Ивановна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
заведующая лабораторией морфологии и
качества продукции ФГБНУ «Всероссийский
научно-исследовательский институт овцеводства
и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-57-31
E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Dmitrik Irina Ivanovna –

Ph.D of agriculture Sciences, Docent,
Head of Laboratory of Morphology and Product Quality
FSBSI «All-Russian research Institute of sheep breeding
and goat breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-57-31
E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Эффективность селекционно-племенной работы в овцеводстве во многом зависит от точности и объективности оценки племенной ценности животных.

На протяжении развития овцеводства ученые селекционеры ВНИИОК наряду с зоотехническими приемами большое внимание уделяли объективным (инструментальным) методам исследования качества произведенной продукции. В научно-производственных опытах ставилась задача изучить продукцию овцеводства на структурном уровне в зависимости от породного состава, вариантов скрещивания, уровня кормления и содержания, технологических приемов и т. д.

При использовании инструментальной оценки качества продукции в работе с животными в раннем возрасте можно прогнозировать продуктивность во взрослом состоянии.

Как известно, в овцеводстве отбор баранов производителей начинается после отбивки ягнят от маток. Однако очень важно начать его как можно раньше, лучше вскоре после рождения ягненка. Это имеет большое значение в селекции, так как уже в первые дни после рождения можно отобрать ценных животных в отдельную группу и обеспечить им надлежащие условия кормления и содержания. Для такого отбора необходимы точные признаки, характеризующие в раннем возрасте шерстную продуктивность взрослого животного и степень их наследования [1].

Исследования в этом направлении проводили в СПК «Правда» Ипатовского района (ставропольская порода) и КПЗ им. Ленина (порода маньчжский меринос) Апанасенковского района Ставропольского края. По результатам исследования густоты шерстных волокон на единицу площади кожи и соотношению ВФ/ПФ, опытные ремонтные баранчики были распределены на три группы. Первая с оценкой «отлично» (ВФ/ПФ – 14); вторая с оценкой «хорошо» (ВФ/ПФ – 8) и третья с оценкой «удовлетворительно» (ВФ/ПФ – 6). Данные представлены в таблице 1.

По ставропольской породе – 36,7 % животных отнесены к первой группе, 56,6 % ко второй и 6,7 % к третьей. По маньчжскому мериносу соответственно: 33,3; 60 и 6,7 %. Наибольшая толщина кожи отмечалась у баранчиков третьих групп.

Представленные в таблице 1 данные показывают, что густота волосных фолликулов на 1 мм² кожи с ростом и развитием животного, увеличением живой массы и общей площади кожи уменьшилась за этот период у баранов ставропольской породы по группам соответственно на 28,7; 27,4 и 29,9 %. По баранам маньчжского мериноса эти показатели составили 29,6; 20,2 и 27,9 %. Отношение ВФ/ПФ с возрастом и развитием животных не изменялось.

За исследуемый период наблюдалось увеличение общей толщины кожи: у баранов ставропольской породы соответственно по группам на 18,2; 20,3 и 20 %; по маньчжскому мериносу – на 11,1; 22,3 и 16,1 %.

Таблица 1 – Гистоструктура кожи баранчиков

СПК «Правда»			к-з им. Ленина		
Общая густота, шт. на 1 мм ² M±m	Соотношение ВФ/ПФ M±m	Общая толщина слоев, мкм M±m	Общая густота, шт. на 1 мм ² M±m	Соотношение ВФ/ПФ M±m	Общая толщина слоев, мкм M±m
4,5 месяца					
1 группа «отлично» (ВФ/ПФ 14,0)					
109,0±5,8	12,5 ±0,2	1982,7±75,1	112,4±6,9	12,8 ±0,2	1841,1±89,5
2 группа «хорошо» (ВФ/ПФ 8,0)					
89,1±2,8	6,8±0,1	2013,1±125,3	84,0±2,7	7,0±0,1	1923,0±99,5
3 группа «удовлетворительно» (ВФ/ПФ 6,0)					
63,1±0,5	5,6±0,3	2038,5±49,4	63,9±8,1	5,8 ±0,2	2116,3±95,7
15 месяцев					
1 группа «отлично»					
77,7±3,0	12,3 ±0,2	2344,4±60,8	79,1±3,0	12,6±0,3	2045,7±79,8
2 группа «хорошо»					
64,7±2,5	6,6 ±0,2	2421,0±64,9	67,0±2,7	7,0±0,2	2351,9±86,5
3 группа «удовлетворительно»					
44,2±5,1	5,5 ±0,3	2446,6±254,7	46,1	5,6	2456,4

Коэффициент корреляции ВФ/ПФ в 4,5 месяца и настригом чистой шерсти в 15 месяцев по данным породам составил соответственно 0,78 и 0,72. Это позволяет считать, что отношение ВФ/ПФ служит хорошим показателем при отборе животного для племенных целей вскоре после рождения.

В таблице 2 представлены данные по изучению гистоструктуры кожи в зависимости от разной комплексной оценки руна. У баранчиков с оценкой «отлично» по КОР настриг и выход чистой шерсти превосходили на 16,4 и 5,5 % с оценкой «хорошо» и на 26,8 и 8,6 % с оценкой «удовлетворительно» соответственно. Общая густота фолликулов и соотношение ВФ/ПФ в первой группе была выше на 31,1 и 37,7 %, чем у животных с оценкой «хорошо» соответственно. Исследования показали, что густота волосных фолликулов на 1 мм² с ростом животного, увеличением общей площади кожи уменьшилась у «отличных» баранчиков на 19,5 %, «хороших» – на 19,9 % и «удовлетворительных» – на 4,3 %. Отношение ВФ/ПФ с возрастом и развитием животных практически не изменялась.

Таким образом, при создании высокопродуктивных стад мериносовых овец комплексная оценка рун с инструментальным измерением основных свойств шерсти, дополненная показателями гистоструктуры кожи, является наи-

более эффективной формой определения продуктивных достоинств животных.

Изучение гистоструктуры кожи маток разных сроков стрижки выявило, что ранняя стрижка маток за три недели до ягнения способствует к периоду традиционной стрижки утолщению у них поверхностного эпидермального слоя на 20,9 %, а на пилярный и ретикулярный слои кожи не оказывает существенного влияния.

Проблема обеспечения населения продуктами питания животного происхождения всегда была актуальной для России, а в последнее время в связи с вступлением в ВТО приобретает особую значимость. Главная роль в решении этой задачи отводится животноводству, в том числе овцеводству, которое является поставщиком такого ценного продукта, как баранины.

Как отмечает, президент Мясного союза России М. Мамиконян, несмотря на то, что доля баранины в общем объеме потребления не превышает 3 %, следует отметить особую ценность этого вида мяса и отрасли в целом для мирового производства и в частности для России.

Рынок баранины увеличивается из года в год на 3–5 % благодаря неуклонному повышению спроса на этническое питание и экологически чистые продукты. По мнению М. Мамиконяна, овцеводство в среднесрочной перспективе должно быть признано более приоритетной отраслью по отношению к мясному скотоводству [2].

Таблица 2 – Качество шерсти в связи с гистоструктурой кожи баранчиков

Показатель	I группа (КОР «отлично»)	II группа (КОР «хорошо»)	III группа (КОР «уд»)
Настриг чистой шерсти, кг	7,1±0,36	6,1±0,43	5,6±0,38
Выход чистого волокна, %	64,7±1,68	61,3±1,23	59,6±0,95
Длина шерсти, см	10,8±0,41	10,6±0,36	10,1±0,28
Тонина, мкм	22,6±0,36	22,8±0,62	25,4±0,52
Общая густота, шт. на 1 мм ²	77,6±3,03	64,8±2,50	51,4±3,10
Отношение ВФ/ПФ	7,3±0,15	5,9±0,17	4,2±0,29
Общая толщина кожи, мкм	2344±60,8	2421±64,9	2447±54,7

Сегодня производство баранины считается одним из перспективных направлений. Современный отечественный и мировой опыт подтверждают экономическую целесообразность переработки молодняка овец в возрасте до 12 месяцев [3].

В связи с этим возрастает интерес к вопросам формирования высокой мясной продуктивности овец и особенно к ее качественным характеристикам.

Имеются ряд исследований, указывающих на биологическую и пищевую ценность баранины. Известно, что отличительной особенностью баранины является самое низкое по сравнению с говядиной и свининой содержание холестерина – в пределах 29 мг%, что в большей степени соответствует диетическому питанию. Блюдам из молодой баранины присущ неповторимый нежный аромат, обусловленный присутствием уникальной гирсиновой летучей кислоты. В баранине больше, чем в мясе других видов животных, содержится аминокислота оксипролин. Однако исследований, посвященных изучению качественных характеристик мышечной ткани на микроструктурном уровне, выполнено крайне недостаточно, как в зависимости от технологий откорма и степени упитанности, так и в породном аспекте [4].

В то же время гистологический анализ позволяет получить специфическую характеристику мясного сырья на уровне мышечных волокон, а именно степень их развития в различных мышцах, количество и диаметр на единицу площади, количественно-качественные параметры и архитектуру межмышечных жировых включений, определяющих так называемую мраморность и отчасти сочность мяса. Не менее важен с точки зрения качественных показателей баранины такой признак, как нежность мяса, содержание и характер распределения соединительной ткани как между отдельными мышечными полосками, так и между целостными мышечными пучками [1, 5].

В соответствии с этим целью настоящего исследования явилось проведение микроструктурной оценки качества мяса овец разного направления продуктивности и упитанности.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что независимо от породы и направленности продуктивности мясо овец, полученное от животных первой категории упитанности, характеризовалось большим количеством мышечных волокон на единицу площади в среднем на 14,8 %, меньшим их диаметром в среднем на 8,2 %. При этом отмечалось большее количество жировых межволоконных и межпучковых включений, что обусловлено более высокой оценкой «мраморности» в среднем на 4,9 балла. Кроме того, в баранине, полученной от более упитанных животных, содержалось меньше соединительной ткани на 16,4 абс. процента. Все это указывает на то, что мясо, полученное от животных первой категории, отличается большей нежностью, сочностью и имеет в со-

вокупности выше качество и потребительские свойства.

По указанным выше показателям следует отметить мясо, полученное от овец тонкорунной ставропольской породы (СТ). Образцы мышечной ткани исследованных животных первой и второй категорий в сравнении с аналогичными образцами от северокавказской (СК) и эдильбаевской (ЭД) пород отличались большим количеством мышечных волокон меньшего диаметра, высокой оценкой «мраморности» и меньшим содержанием соединительной ткани. Разница между образцами мяса I категории (СТ) овец и (СК) и (ЭД) соответственно составила 13,7 и 67,0 %; 11,8 и 21,2 %; 3,7 балла; 2,05 и 2,67 абс. процента.

Оценка мышечной ткани на гистологическом уровне позволила установить, что наиболее крупноволокнистое мясо с наибольшим включением соединительной ткани у овец эдильбаевской и северокавказской пород второй категории упитанности, диаметром 38,51 и 37,17 мкм, 10,84 и 11,07 %.

Сопоставление оценки «мраморности» мышечной ткани, которая отражает наличие внутримышечного жира, способствующего разрыхлению мышечных пучков, что улучшает структуру мяса и повышает его потребительские свойства, выявило следующую особенность. Степень упитанности у тонкорунных и полутонкорунных овец значительно больше отражается на этом показателе, чем у курдючных. Так, разница между I и II категорией упитанности ставропольской и северокавказской породами соответственно составила 8,3 и 5,1 балла, тогда как эдильбаевской всего 1,4 балла.

Сравнение такого показателя, как процент соединительной ткани, в мясе овец разных пород в зависимости от их упитанности таких значимых различий, как это отмечено для показателя «мраморность», не выявило. Содержание соединительной ткани в мышцах животных первой категории по сравнению со второй у овец ставропольской породы было на 1,45 абс. процента меньше, у северокавказской и эдильбаевской соответственно на 1,94 и 1,45 абс. процента, т. е. разница между животными разных пород разной упитанности не превысила 0,5 абс. процента.

То есть оценка морфологической структуры мышечной ткани на гистологическом уровне позволяет более глубоко изучить особенности качества мяса, полученного от животных разных пород и разной категории упитанности.

Наряду с общими закономерностями формирования мышечной ткани у овец в зависимости от упитанности отмечены достоверные межпородные различия в количестве и диаметре мышечных волокон, содержании соединительной ткани. Полученные результаты указывают на целесообразность использования морфометрических показателей мышечной ткани при оценке мясной продуктивности и качества мяса, полученного от животных разных пород.

В последнее время все большую популярность у населения приобретают нагольные изделия из шубного и мехового велюра, выделанного из шкур овец тонкорунных, полутонкорунных, полугрубошерстных и грубошерстных пород. В рамках ведения комплексной многоплановой работы по созданию российского мясного мериноса ведущие ученые ВНИИОК проводят прилитие крови баранов австралийский мясной меринос маткам основных отечественных тонкорунных пород – ставропольской, грозненской, маньчжурский меринос, советский меринос. В этой работе важно знать основные качественные характеристики произведенной продукции. Отвечая на потребности рынка, на Юге России наблюдается активное создание новых предприятий по выделке и изготовлению шубно-меховой продукции. Однако потребности таких предприятий в сырье высокого качества, из которого можно изготовить различные шубно-меховые изделия с высокими потребительскими свойствами, в том числе дубленки и полущубки, пользующиеся особой популярностью, на современном этапе удовлетворяются далеко не полностью.

Многочисленными исследованиями ученых ВНИИОК доказано, что от тонкорунных овец кроме однородной шерсти и хорошего качества баранины можно получать ценное сырье для шубно-меховой промышленности в виде овчин, обладающих высокими товарными свойствами. Однако всестороннего исследования качества получаемого овчинного сырья, в том числе на гистологическом уровне, не проводилось в течение последних двадцати лет [6, 7, 8]. Кроме того, в связи с изменившимися экономическими условиями за последние два десятилетия значительные изменения претерпела породная структура отрасли – произошло сокращение поголовья тонкорунных пород, тогда как полугрубошерстных и грубошерстных возросло. В связи с этим детальное изучение параметров получаемых овчин от овец разных вариантов скрещивания представляется актуальным [9].

Анализ данных, приведенных в таблице 3, подтверждает ранее установленную закономерность – размер овчины зависит от живой массы и породных особенностей животных. Так, наибольшей живой массой обладали ярокки первой группы (АММхГТ) – 35,0 кг, что на 2,04; 0,3; 5,1 и 6,7 % выше, чем у ярокков второй

($\frac{1}{2}$ (АММхГТ)хГТ), третьей ($\frac{1}{2}$ (АММхСТ)хГТ), четвертой (СТхГТ) и пятой (ГТхГТ) групп соответственно. По площади парной овчины и толщине кожной ткани невыделанные овчины ярокков первой группы превосходили 2, 3, 4 и 5 группу на 9,3; 1,3; 12,0; 14,2 % и 18,8; 5,6; 26,7; 35,7 % соответственно.

Установлено, что количество волокон на 1 мм² площади кожи невыделанных овчин в первой группе имело превосходство на 10,8; 4,0; 17,8 и 32,1 % соответственно по группам, с достаточно высокими показателями соотношения ВФ/ПФ во всех группах. Инструментальной оценкой установлено, что тонина шерсти овец всех вариантов скрещивания колебалась от 19,7 до 21,0 мкм с хорошей уравнированностью в штапеле (С % до 22) во всех случаях.

У ярокков первой группы толщина кожи была выше на 24,9; 14,3; 38,5 и 40,2 % соответственно над 2, 3, 4 и 5 группами.

При этом толщина эпидермиса составила 0,8 % от общей толщины кожи, в то время как пилярный слой занимал 62,9 %, а ретикулярный 36,3 %. У ярокков пятой группы (ГТхГТ) эти показатели составили соответственно 1,2; 69,8 и 29,0 %.

Показатель прочности кожи определяется соотношением пилярного и ретикулярного слоев: чем оно меньше, тем прочнее кожа. Это соотношение меньше было у ярокков первой группы.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что овчины овец исследованных вариантов скрещивания являются типичным меховым сырьем. Овчины молодняка АММхГТ характеризуются более густой однородной тонкой шерстью, более легкие, которые лучше использовать для изготовления зимней женской и детской одежды. От молодняка вариантов скрещивания $\frac{1}{2}$ (АММхГТ)хГТ; $\frac{1}{2}$ (АММхСТ)хГТ; СТхГТ; ГТхГТ можно получать достаточно крупные и высококачественные овчины, кожная ткань которых, в том числе и лицевой слой, достаточно прочные. Изготовленная зимняя одежда из таких овчин будет иметь привлекательный товарный вид.

Многочисленные примеры показывают, что необходимым условием получения высокопродуктивных помесей являются не только селекционные приемы, но и оценка качества произведенной овцеводческой продукции.

Таблица 3 – Параметры овчин ярокков разных вариантов скрещивания

Группа	Вариант скрещивания	Живая масса перед убоем, кг	Масса овчин, кг	Площадь овчин, дм ²	Толщина кожной ткани, мм	Соотношение пилярного и ретикулярного слоев
1	АММхГТ	35,0±0,26	4,75±0,07	75,5±3,22	1,9±0,26	1,73
2	$\frac{1}{2}$ (АММхГТ)хГТ	34,3±0,35	4,37±0,05	69,1±3,04	1,6±0,52	2,15
3	$\frac{1}{2}$ (АММхСТ)хГТ	34,9±0,37	4,58±0,07	74,5±2,92	1,8±0,52	1,84
4	СТхГТ	33,3±0,64	4,28±0,09	67,4±2,24	1,5±0,95	2,75
5	ГТхГТ	32,8±0,72	4,25±0,06	66,1±1,95	1,4±0,24	2,40

Литература

1. Способ гистологической оценки качественных показателей мясной продуктивности овец с учетом морфоструктуры тканей : метод. указания / И. И. Дмитрик, Г. В. Завгородняя, Е. П. Берлова, М. И. Павлова [и др.] ; ГНУ СНИИЖК. Ставрополь, 2010. 16 с.
2. Мамиконян М. От крупного скота – к мелкому. Как будет формироваться рынок мяса // Животноводство России. 2013. № 12. С. 6–9.
3. Лушников В. П., Гиро Т. М., Хвыля С. И. Качество баранины от взрослых овцематок // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 4. С. 10–12.
4. Дмитрик И. И., Овчинникова Е. Г. Оценка мясных качеств молодняка овец ставропольской породы по комплексу свойств // Ветеринарная патология. 2013. № 1 (43). С. 74–78.
5. Дмитрик И. И., Завгородняя Г. В., Павлова М. И. Способ гистологической оценки качества кожи овец : уч.-метод. указания / ГНУ СНИИЖК. Ставрополь, 2013. 32 с.
6. Арстрембеков М. О. Влияние интенсивного откорма на мясную продуктивность и качество овчин тонкорунных овец : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ставрополь, 1990. 21 с.
7. Гаджиев З. К. Мясная продуктивность грубошерстных овец Северного Кавказа в постнатальном онтогенезе // Зоотехния. 2010. № 12. С. 23–24.
8. Петлицкая Г. И. Товарные свойства овчин баранчиков горьковской породы // Вопросы разведения, племенного дела и физиологии сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. 1968. Т. XXI. С. 67.
9. Дмитрик И. И., Завгородняя Г. В., Павлова М. И. Качество овчин и мясная продуктивность курдючных овец // Научные основы повышения продуктивности с.-х. животных : сб. науч. тр. по материалам 7-й Междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2014. С. 88–94.

References

1. Method of histological evaluation of qualitative indicators of meat productivity of sheep given the morphological structure of the tissues : methodical instructions / I. I. Dmitrik, G. V. Zavgorodnyaya, P. E. Berlova, M. I. Pavlova [et al.] ; SSI SRILBFP. Stavropol, 2010. 16 p.
2. Mamikonyan M. From cattle to small. How will the shape be a meat market // Animal industry Russia. 2013. № 12. P. 6–9.
3. Lushnikov V. P., Giro T. M., Khvylya S. I. Quality lamb from adult ewes // Sheep, goats, wool business. 2013. № 4. P. 10–12.
4. Dmitrik I. I., Ovchinnikova E. G. Evaluation of meat qualities of young growth of sheep of Stavropol breed on a range of properties // Vetarenarnaia pathology. 2013. № 1 (43). P. 74–78.
5. Dmitrik I. I., Zavgorodnyaya G. V., Pavlova M. I. Method of histological assessment of quality sheep skin : educational-methodical instruction / SSI SRILBFP. Stavropol, 2013. 32 p.
6. Arstanbekov M. O. Effect of intensive feeding on meat productivity and quality of fine-wool sheep skin sheep : abstract of dissertation of candidate of agricultural Sciences. Stavropol, 1990. 21 p.
7. Gadzhiyev Z. K. Meat yield coarse wool sheep North on the Caucasus in postnatal ontogenesis // Zootechny. 2010. № 12. P. 23–24.
8. Petlickaai G. I. Commodity properties of sheepskins rams Gorky's birth // Questions of breeding, breeding and physiology of farm animals : collection of scientific papers. 1968. T. XXI. P. 67.
9. Dmitrik I. I., Zavgorodnyaya G. V., Pavlova M. I. Quality sheepskins and meat productivity of sheep of sheep // Scientific bases of increase of productivity of agricultural animals : collection of scientific papers to the materials of 7th International scientific practical conference. Krasnodar, 2014. P. 88–94.

И. А. Копылов, Л. Н. Скорых, Н. И. Ефимова

Kopylov I. A., Skorykh L. N., Efimova N. I.

ОСОБЕННОСТИ ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ ОВЕЦ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

FEATURES OF THE BLOOD IMMUNOGENETIC COMPOSITION IN SHEEP OF DIFFERENT GENOTYPES

Приведены результаты иммуногенетического анализа по группам крови (эритроцитарные антигенные факторы) у ягнят, полученных от разных вариантов родительского подбора: скрещивание маток породы советский меринос с производителями пород австралийский меринос, австралийский мясной меринос, советский меринос. Установлены особенности иммуногенетического состава овец разных генотипов.

The article presents the results of immunogenetic analysis on blood groups (erythrocyte antigenic factors) of the lambs received from different variants of a parent selection: crossing ewes of the Soviet Merino breed with stud rams of such breeds as Australian Merino, Australian Meat Merino, Soviet Merino. The features of immunogenetic composition in sheep of different genotypes are established.

Ключевые слова: генотип, антигенные факторы, овцы.

Key words: genotype, antigenic factors, sheep.

Копылов Иван Александрович –
соискатель ФГБНУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт овцеводства
и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-95-58
E-mail: i.kopylov@mshsk.ru

Kopylov Ivan Aleksandrovich –
candidate for a degree
FSBSI «All-Russian Research Institute of Sheep
and Goat Breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-95-58
E-mail: i.kopylov@mshsk.ru

Скорых Лариса Николаевна –
доктор биологических наук, ведущий научный
сотрудник отдела овцеводства
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт овцеводства и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-81-55
E-mail: smu.sniizhk@yandex.ru

Skorykh Larisa Nikolayevna –
Doctor of biological Sciences, Leading Researcher
at the Department of sheep breeding
FSBSI «All-Russian Research Institute of Sheep
and Goat Breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-81-55
E-mail: smu.sniizhk@yandex.ru

Ефимова Нина Ивановна –
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий
научный сотрудник отдела овцеводства
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт овцеводства и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-95-58
E-mail: smu.sniizhk@yandex.ru

Efimova Nina Ivanovna –
Ph.D of agricultural Sciences, Leading Researcher
at the Department of sheep breeding
FSBSI «All-Russian Research Institute of Sheep
and Goat Breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-95-58
E-mail: smu.sniizhk@yandex.ru

Эффективность овцеводства во многом зависит от выявления лучших генотипов и широкого их использования в практической селекции, чему в немалой степени способствует применение в племенной работе методов иммуногенетического анализа, позволяющих осуществлять мониторинг генетической ситуации в популяциях, стадах в процессе селекции, выявлять генетические маркеры продуктивности овец в раннем возрасте [1, 2, 3, 4, 5].

В связи с вышеизложенным изучены особенности формирования иммуногенетического состава крови у потомства, полученного при скрещивании разных вариантов родительского подбора: баранов австралийский меринос

с матками советский меринос (АМхСМ), производителей австралийский мясной меринос (АММхСМ), 1/2 австралийский мясной меринос ((АММхСМ)хСМ), советский меринос (СМхСМ) с матками этой же породы в условиях СПК КПЗ имени Ленина Арзгирского района Ставропольского края. Иммуногенетическое тестирование молодняка разных генотипов осуществлялось с использованием моноспецифических реагентов банка лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК по шести системам групп крови (А, В, С, М, R, D), с включением 14 эритроцитарных антигенов (Aa, Ab, Bd, Bb, Be, Ca, R, Cb, Bi, Bg, Da, Ma, Mb, O), постановку реакций гемолиза и агглютинации, генетико-статистический анализ данных про-

Таблица – Частота встречаемости антигенных факторов крови у молодняка разных генотипов

Система	Антигены	Варианты подбора			
		(AMxCM)×CM	AMMxCM	(AMMxCM)×CM	CM×CM
A	Aa	0,364	0,385	0,378	0,327
	Ab	0,230	0,267	0,247	0,185
B	Bb	0,336	0,417	0,333	0,490
	Bd	0,564	0,667	0,625	0,445
	Bg	0,427	0,583	0,524	0,385
	Be	0,200	0,383	0,243	0,100
	Bi	0,181	0,150	0,186	0,300
C	Ca	0,282	0,308	0,386	0,256
	Cb	0,520	0,567	0,543	0,491
M	Ma	0,120	0,190	0,167	0,100
	Mb	0,091	0,143	0,100	0,060
R	R	0,164	0,175	0,124	0,100
	O	0,464	0,762	0,500	0,480
D	Da	0,091	0,100	0,167	0,100

водили согласно методическим рекомендациям СНИИЖК, 2005.

Сравнительным анализом антигенного спектра по группам крови молодняка разных вариантов подбора выявлено, что амплитуда частот встречаемости факторов была неоднозначной и зависела от разных генотипов (табл.). Установлено, что для помесей (AMxCM)×CM характерна высокая частота встречаемости антигенных факторов Bd, Cb (0,564; 0,520), средняя – Aa, Bb, Bg, O (0,336–0,464), низкая – Ab, Be, Bi, Ma, R (0,120–0,230) антигенов. Особый антигенный спектр эритроцитов ягнят генотипа AMMxCM выразился в достаточно высокой частоте встречаемости O, Bd, Bg, Cb антигенов (0,567–0,762), средней концентрации Aa, Bb, Be, Ca – факторов (0,3085–0,417), низкой – Ab, Ma, Mb, R, Da антигенов (0,100–0,267). У потомков (AMMxCM)×CM чаще встречались факторы Bd, Bg, Cb, O (0,500–0,625), реже – Aa, Bb антигены (0,378, 0,333). Низкая частота встречаемости характерна для Ab, Be, Ma, Mb, Da факторов (0,100–0,247). В крови чистопородных животных (CM×CM) выявлена высокая частота встречаемости антигенов групп крови Bb, Bd, Cb, O (0,445–0,491). Концентрация антигенов Aa, Bg, Bi в крови исследуемого молодняка была средней (0,300–0,385). Напротив, носители антигенов Ab, Be, Ca, Ma, R, Da (0,100–0,256) значительно реже выявлялись среди животных изучаемого генотипа.

Поскольку ранее проведенными исследованиями выявлены генетические марке-

ры с высокой живой массой – антигены Bd, Mb, то нас интересовала сопряженность маркерных аллелей с мясной продуктивностью у потомков разных генотипов. При рассмотрении маркерных аллелей мясной продуктивности среди исследуемых животных установлено, что в крови помесей (AMxCM)×CM, AMMxCM, (AMMxCM)×CM концентрация Bd и Mb факторов была выше и составила 10,0–66,7 %; ниже – у чистопородных животных (44,5 и 6,0 %). Присутствие маркерных аллелей обеспечило превосходство помесей (AMxCM)×CM, AMMxCM, (AMMxCM)×CM над чистопородными сверстниками по величине живой массы на 4,8; 13,3; 7,6 %, что отразилось и на величине среднесуточных приростов от рождения до 4 месяцев, составивших соответственно 159,7; 173,2 и 163,3 г. Среди изученных генотипов лучшие результаты были характерны для потомства баранов австралийский мясной меринос разной степени кровности. Выявленная закономерность свидетельствует, что помесные потомки, особенно от баранов австралийский мясной меринос, в большей степени являлись носителями маркерных аллелей мясной продуктивности.

Таким образом, для увеличения в популяции овец породы советский меринос численности животных с желательными генотипами, наиболее ценными для селекции, целесообразно проводить подбор родительских пар с учетом присутствия этих генетических маркеров.

Литература

1. Degtyarev D. Y., Skorykh L. N., Kovalenko D. V., Emelyanov S. A., Konik N. V. Using genetic markers in breeding sheep // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. T. 7, № 4. P. 2137–2139.
2. Ольховская Л. В., Шарко Г. Н. Особенности иммуногенетического спектра крови ягнят разного происхождения // Овцы, козы, шерстяное дело. 2012. № 2. С. 90.
3. Трухачев В. И., Селионова М. И. Использование иммуногенетических маркеров в селекции и воспроизводстве овец // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 2 (10). С. 88–91.
4. Генетические маркеры в селекции овец / Л. Н. Чижова, В. В. Абонеев, А. И. Суков, С. Н. Шумаенко, Н. И. Ефимова // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 2. С. 11–12.
5. Иммуногенетические и биохимические тесты в селекции овец / Л. Н. Чижова, М. И. Селионова, Л. В. Ольховская, В. В. Родин, А. К. Михайленко // Вестник ветеринарии. 2002. № 2 (23). С. 50–53.

References

1. Degtyarev D. Y., Skorykh L. N., Kovalenko D. V., Emelyanov S. A., Konik N. V. Using genetic markers in breeding sheep // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. T. 7, № 4. P. 2137–2139.
2. Olkhovskaya V. L., Sharko G. N. Features of immunogenetic blood spectrum in lambs of different origin // Sheep, goats, wool business. 2012. № 2. P. 90.
3. Trukhachev V. I., Selionova M. I. Using of immune genetic markers in sheep breeding and reproduction // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2013. № 2 (10). P. 88–91.
4. Genetic markers in sheep breeding / L. N. Chizhova, V. V. Aboneev, A. I. Surov, S. N. Shumaenko, N. I. Efimova // Sheep, goats, wool business. 2014. № 2. P. 11–12.
5. Immune genetic and biochemical tests in sheep breeding / L. N. Chizhova, M. I. Selionova, L. V. Olkhovskaya, V. V. Rodin, A. K. Mikhailenko // Bulletin veterinary. 2002. № 2 (23). P. 50–53.

УДК 636.398.5.082 (571.151)

А. Т. Подкорытов, Т. Б. Каргачакова, М. И. Селионова, Н. А. Подкорытов**Podkorytov A. T., Kargachakova T. B., Selionova M. I., Podkorytov N. A.****БЕЛЫЕ ПУХОВЫЕ КОЗЫ НА АЛТАЕ****WHITE DOWNY GOATS THE ALTAI**

Представлены результаты совместной деятельности сотрудников Горно-Алтайского НИИСХ и ВНИИОКа в хозяйствах среднегорной зоны Республики Алтай по созданию алтайской белой пуховой породы коз.

На 1 января 2016 года численность коз во всех категориях хозяйств составила 152723 голов, из них доля коз с белым пухом свыше 16 тысяч.

Козы новой породы отличаются от исходной горноалтайской пуховой породы по цвету пуха, кроющего волоса, оброслости головы пухом, по высоте в холке и величине; высокой пуховой продуктивностью – 735 г, что выше на 75 % (550 г), чем в сельхозпредприятиях Республики Алтай. Выход козлят на 100 маток в племрепродукторах при круглогодом пастбищном содержании держится на уровне – 95 %. Тонина пуха в возрасте 1 года составляет $18,5 \pm 0,25$ мкм, у взрослых коз — $20,9 \pm 0,37$ мкм.

Ключевые слова: порода, пуховые козы, начес пуха, живая масса, поголовье коз, продуктивность, плодовитость.

The article represents the results of co-workers' research from Gorny-Altaysk Research Institute of Agriculture and Russian Research Institute of Sheep Breeding and Goat Breeding on creating Altayan white fleece breed of goats at farms of mid-mountain zone of Altai Republic.

As of January the 1st, 2016, total amount of goats of all categories at all farms counts 152723 including 16000 goats with white fleece.

The goats of the new breed differ from the goats of the original Gorny-Altai downy breed by the color of the downy, coating hair, overgrown fleece on the head, height at withers and the size; also they differ by high productivity – 735 g, which is 75 % higher (550 g) than the level at farms of Altai Republic. In terms of 100 female goats, the reproduction during the perennial pasture maintenance keeps on the level of 95 %. The dispersity of 1 year-old goat's downy is $18,5 \pm 0,25$ micrometers, of older ones – $20,9 \pm 0,37$ micrometers.

Key words: breed, downy goats, downy, body weight, livestock of goats, productivity, prolificacy.

Подкорытов Александр Терентьевич –

доктор сельскохозяйственных наук,
главный научный сотрудник
ФГБНУ «Горно-Алтайский НИИСХ»
Республика Алтай, с. Майма
Тел.: 8(38844)21-1-84
E-mail: ganiish@mail.ru

Каргачакова Татьяна Борисовна –

старший научный сотрудник
ФГБНУ «Горно-Алтайский НИИСХ»
Республика Алтай, с. Майма
Тел.: 8(38844)21-1-84
E-mail: ganiish@mail.ru

Селионова Марина Ивановна –

доктор биологических наук, профессор РАН, директор
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт овцеводства и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)37-10-39
E-mail: priemnaya@snizhkh.ru

Подкорытов Николай Андреевич –

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий
лабораторией овцеводства и козоводства
ФГБНУ «Горно-Алтайский НИИСХ»
Республика Алтай, с. Майма
Тел.: 8(38844)21-1-84
E-mail: ganiish@mail.ru

Podkorytov Alexander Terentyevich –

Doctor of agricultural Sciences,
chief researcher
FSBSI «Gorno-Altaysk Research institute of agriculture»
Altai Republic, village of Mayma
Tel.: 8(38844)21-1-84
E-mail: ganiish@mail.ru

Kargachakova Tatyana Borisovna –

senior research
FSBSI «Gorno-Altaysk Research institute of agriculture»
Altai Republic, village of Mayma
Tel.: 8(38844)21-1-84
E-mail: ganiish@mail.ru

Selionova Marina Ivanovna –

Doctor in biology Sciences, Professor RAS, Director
FSBSI «All-Russian research Institute of sheep breeding
and goat breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652)37-10-39
E-mail: priemnaya@snizhkh.ru

Podkorytov Nikolay Andreevich –

Ph.D of agricultural Sciences,
head of the laboratory of sheep breeding and goat
breeding
FSBSI «Gorno-Altaysk Research institute of agriculture»
Altai Republic, village of Mayma
Tel.: 8(38844)21-1-84
E-mail: ganiish@mail.ru

В Республике Алтай козоводство и овцеводство традиционно являются одними из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства.

Этому способствует исторически сложившийся опыт местного населения и наличие 80,2 % естественных сенокосов и пастбищ от

общей площади сельхозугодий, которые с учетом сложности горного рельефа местности и труднодоступности наиболее используются козами и овцами.

На 1 января 2016 года численность коз во всех категориях хозяйств достигла запланированного уровня и составила 152723 головы, из

них – 129,4 тыс., или 84,7 %, содержится в высокогорной зоне. В Кош-Агачском районе – 112,7 и Улаганском – 16,7 тыс. голов. В среднегорной зоне наибольшее поголовье пуховых коз имеют хозяйства Онгудайского района – 16,7 тыс. голов. Их доля от общего поголовья составляет – 10,9 коз с белым пухом свыше 16 тысяч. И уже в ближайшие годы оно должно возрасти до 30 тыс. голов. Валовое производство пуха в 2015 году достигло 9,1 тонны. Самым крупным козоводческим хозяйством в республике на данный момент по белым козам является племпредуктор ООО «Кайрал», который имеет 2135 голов, в том числе 1550 козоматок.

Из общественного сектора разведение коз переместилось в личные подворья граждан и крестьянско-фермерские хозяйства, в результате чего в структуре поголовья коз доля личных подсобных хозяйств увеличилась с 12,7 до 51,8 % в 2015 году. В крестьянских (фермерских) хозяйствах она достигла 32,8 %, хотя на начало 90-х годов прошлого века этой категории хозяйств в республике практически не было.

Учитывая, что на мировом рынке заметно повысился спрос на белый пух, а в горноалтайской породе животных с белым пухом было ограниченное количество, встал вопрос о создании специализированной белой пуховой породы коз.

В результате целенаправленной работы сотрудников Горно-Алтайского НИИСХ и ВНИИО-Ка в хозяйствах среднегорной зоны Республики Алтай была создана алтайская белая пуховая порода коз. Документы на утверждение новой породы находятся на рассмотрении в ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федера-

ции по испытанию и охране селекционных достижений».

Козы новой породы отличаются от исходной горноалтайской пуховой породы по цвету пуха, кроющего волоса, оброслости головы пухом, по высоте в холке и величине; высокой пуховой продуктивностью – 735 г, что выше на 75 % (550 г), чем в сельхозпредприятиях Республики Алтай. Выход козлят на 100 маток в племпредукторах при круглогодовом пастбищном содержании держится на уровне 95 %.

Животные алтайской белой пуховой породы отличаются высоким классным составом. Племенные животные (элита и 1 класс) среди козоматок и козочек старше года составляют 96 %. Все козлы-производители и ремонтные козлики, использующиеся в стаде и предназначенные для продажи, относятся только к классу элита.

По начесу пуха в годовалом возрасте козы белой пуховой породы превышают минимальные требования стандарта (1 класс) исходной горноалтайской породы на 76 %, взрослые матки на 63,0 %, по длине пуха — соответственно на 25,4 и 24,0 %. По величине козы белой пуховой породы соответствуют козам исходной и придонской пород.

Индексы телосложения характеризуют этих коз по сравнению с исходными горноалтайскими козами как животных с несколько растянутым туловищем (индекс растянутости 108,6). Само же туловище компактно, несколько бочкообразно. Все козы породы рогаты (рис.).

Убойный выход мяса у коз новой породы составляет 44,0–47,0 %, выход внутреннего жира – 3,1–6,7 %. По содержанию белка, жира и энергетической ценности мясо не уступает баранине высшей и средней питательности [1].



Козел-производитель № 4558
Начес пуха – 1,500 кг, длина пуха – 11,5 см,
ж. м. – 66,5 кг



Козоматка № 1225
Начес пуха – 1,200 кг, длина пуха – 9,5 см,
ж. м. – 43,5 кг

Рисунок – Алтайская белая пуховая порода коз

Тонина пуха в возрасте 1 года составляет $18,5 \pm 0,25$ мкм, у взрослых коз — $20,9 \pm 0,37$ мкм. Коэффициент неравномерности составляет 19,6 % с колебаниями от 17 до 24 %, у козлов соответственно — 19,5 и 14–24 %, что находится в пределах нормы (25 %).

Истинная длина пуховых волокон у годовиков 9,4 см, взрослых коз — 9,9 см, у козлов-производителей, — соответственно 10,5 и 9,1 см. Длина ости — 5,01; 5,41; 6,0 см. Пух по длине в косице достаточно уравнен, коэффициент вариации у коз 12,9 %, козлов — 19,9 %. По длине пуховые волокна перерастают остевые у маток в 1,8 раза, у козлов — в 1,9 раза. Прочность пуховых волокон 7,6–8,8 сН/текс и с возрастом увеличивается.

Молочность козоматок за 5 месяцев лактации составляет в среднем $105,0 \pm 3,91$ кг при жирности молока 4,36 % с колебаниями по отдельным животным от 3 до 6 %, т. е. достаточная для выращивания одного-двух козлят. Плодовитость в хозяйствах среднегорной зоны 130–140 козлят на 100 маток.

В процессе создания новой породы проводилась селекционная работа по созданию и формированию линий. Создано 5 линий: линия высокого начеса; линия высокого начеса и большой длины; линия с тонким пухом (тонкопуховая); линия с большой живой массой; линия с высокой густотой пуха [2].

Генетическая структура линий свидетельствует о достаточном количестве в них ветвей и значительной численности козлов-потомков, оказавших большое влияние на формирование этой структуры. Животные разных линий имеют определенные различия по специфическим селекционным признакам не только со средними показателями по стаду, но и между собой.

Проводимая селекционно-племенная работа позволила стабилизировать положение дел в козоводстве. В 2016 году поголовье коз увеличилось на 134 % в сравнении с 2000 годом — этот год

как по поголовью, так и по продуктивности имеет самые низкие показатели, производство козлятины — на 12,4 %. На 122 грамма возросла пуховая продуктивность, на 5 голов больше получено козлят от 100 маток, сокращен падеж к обороту стада на 4,2 %. В племенном козоводстве средний начес пуха на 1 голову достиг 570 г, тогда как в целом по республике он составил 497 граммов, получено по 95 козлят на 100 козоматок.

В ходе работы по созданию алтайской белой пуховой породы проведены исследования по определению групп крови, сопряженности основных селекционных признаков и их зависимости от характера шерстного покрова при рождении, для проведения эффективного отбора в раннем возрасте. Выявлены гены-маркеры, отвечающие за длину и тонину пуха [3].

Разработан стандарт породы белых пуховых коз, превышающий требования к исходной горноалтайской породе по начесу пуха на 11–25 %, длине пуха — 5–10 % и живой массе на 5–8 %.

Для дальнейшего совершенствования и увеличения численности белых коз алтайской породы в Горном Алтае имеется соответствующая племенная база, которая представлена двумя племенными репродукторами ООО «Кайрал» и ООО «Михаил» и двумя дочерними хозяйствами по разведению белых коз: К/х «Чечек» и К/х «Езрин А. А.». Эти сельхозпредприятия способны ежегодно реализовывать 1000–1500 голов племенного молодняка. Племенные животные ООО «Кайрал» и ООО «Михаил», представляемые на Сибирско-Дальневосточных выставках племенных овец и коз (г. Чита), в 2005–2016 гг. получали высокую оценку экспертной комиссии и были удостоены 40 золотых, серебряных и бронзовых медалей, а ООО «Кайрал» дважды занимал третье место, а в 2016 — второе место среди всех участников этой престижной выставки.

Работа по совершенствованию и увеличению стада белых коз продолжается.

Литература

1. Каргачакова Т. Б., Чикалев А. И., Юлдашбаев Ю. А. Мясная продуктивность горноалтайских белых пуховых коз // *Аграрная наука*. 2015. № 4. С. 22–23.
2. Каргачакова Т. Б., Чикалев А. И., Юлдашбаев Ю. А. Характеристика линии горноалтайских коз семинского типа // *Аграрная наука*. 2014. № 9. С. 28–29.
3. Каргачакова Т. Б., Чикалев А. И., Юлдашбаев Ю. А. Системы групп крови коз семинского типа горноалтайской породы и их сопряженность с продуктивностью // *Главный зоотехник*. 2013. № 6. С. 43–46.

References

1. Kargachakova T. B., Chikalev A. I., Yuldashbaev Y. A. Meat productivity of altai-mountain white down goats // *Agrarian science*. 2015. № 4. P. 22–23.
2. Kargachakova T. B., Chikalev A. I., Yuldashbaev Y. A. Description of lines of mountain altai goats of semine type // *Agrarian science*. 2014. № 9. P. 28–29.
3. Kargachakova T. B., Chikalev A. I., Yuldashbaev Y. A. Systems of groups of the blood of goats of seminsky type of gornyaltai breed and their correlation with the productivity // *Glavnyi Zootekhnika*. 2013. № 6. P. 43–46.

УДК 631.459:338.43

Т. В. Волошенкова, Н. Н. Овечко

Voloshenkova T. V., Ovechko N. N.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОЧВ, ПОДВЕРГШИХСЯ ДЕФЛЯЦИИ

ECONOMIC COSTS OF DEFLATED SOIL RESTORATION

Представлена компьютерная модель комплексной оценки почвозащитной эффективности севооборотов в районах пыльных бурь. С ее помощью были рассчитаны вынос мелкозема, гумуса, азота, фосфора, калия, а также экономические затраты на их компенсацию для основных типов почв юго-востока Европейской территории Российской Федерации (регионов с активным ветровым режимом и опасностью проявления дефляции). Удельные затраты на восстановление утраченного плодородия суглинистых черноземов в 1,7 раза больше, чем для светло-каштановых супесчаных почв.

Ключевые слова: компьютерная модель, пыльные бури, выдувание почвы, восстановление плодородия, экономические затраты.

Computer model of a comprehensive diagnosis of the crop rotation soil saving effectiveness in the regions with dust storms are presented. Using the model the removal of silt, humus, nitrogen, phosphorus, potassium and the economic cost of their compensation for the main types of soils of the southeast European part of the Russian Federation (regions with an active wind conditions and the peril of deflation) were calculated. Specific costs for restoring the lost of fertility for the heavy loam chernozems are in 1,7 times higher than for fine sandy loam.

Key words: computer model, dust storm, blowing of soil, fertility restoration, economic costs.

Волошенкова Татьяна Владимировна –

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории изучения и прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов
ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»
г. Волгоград
Тел.: 8(8442)46-25-13
E-mail: tvoloshenkova@yandex.ru

Voloshenkova Tatiana Vladimirovna –

Ph.D in agricultural Sciences, Senior research staff member of Laboratory of Research and Forecasting the Bioefficiency of Agroforestry landscapes
FSBSI «Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences»
Volgograd
Tel.: 8(8442)46-25-13
E-mail: tvoloshenkova@yandex.ru

Овечко Наталья Николаевна –

научный сотрудник лаборатории изучения и прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов
ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»
г. Волгоград
Тел.: 8(8442)46-25-13
E-mail: nno193@mail.ru

Ovechko Natalia Nikolaevna –

Research staff member of Laboratory of Research and Forecasting the Bioefficiency of Agroforestry landscapes
FSBSI «Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences»
Volgograd
Tel.: 8(8442)46-25-13
E-mail: nno193@mail.ru

Разрушение почв ветром было и остается серьезной проблемой, которая может поставить под угрозу продовольственную безопасность планеты. Если в 1978 г. в мире от дефляции терялось около 27 млн т зерна пшеницы [1, с. 12], то в настоящее время только в Российской Федерации недобор продукции растениеводства в зерновом эквиваленте составляет 13,2 млн т [2, с. 25].

Особенно остро эта проблема стоит на юге и юго-востоке Европейской территории России – на Северном Кавказе и в Нижнем Поволжье, где пыльные бури – явление регулярное и климатически обусловленное [3, с. 189], периодически принимающее катастрофические масштабы, что и произошло в марте 2015 г.

Дефляция – один из главных факторов потери плодородия почв, их дегумификации. По расчетам Е. И. Рябова, проведенным для Ставропольской возвышенности, темпы этого процесса настолько велики, что уже к концу текущего столетия мы рискуем полностью потерять гумусовый горизонт черноземов [4, с. 127].

Ущерб, наносимый почвам пыльными бурями, определяется целым комплексом факторов: дефлируемостью конкретной почвы, структурным составом ее верхнего слоя (соотношением частиц разного диаметра), исходным содержанием питательных веществ, критической скоростью ветра и максимальной скоростью ветра в период пыльных бурь 20 %-ной обеспеченности, продолжительностью воздействия ветра, составом, структурой

и противодефляционными свойствами севооборотов. Учесть все перечисленные параметры достаточно сложно. Поэтому, говоря о потерях плодородия почв в результате дефляции, обычно ограничиваются величиной слоя или массой выдутаго мелкозема.

Применение современных информационных технологий расширяет наши возможности. Разработанная авторами компьютерная модель комплексной оценки почвозащитной эффективности севооборотов [5, с. 19] позволяет определить не только вынос мелкозема, но и сопутствующие потери гумуса и питательных веществ за период пыльных бурь для почвенно-климатических условий конкретной территории, а также экономические затраты на восстановление утраченного плодородия. Возможности модели подробно рассмотрены в указанной работе. Целью же данного исследования является получение информации для сравнения ущерба от пыльных бурь для разных типов почв, отличающихся уровнем исходного плодородия и гранулометрическим составом.

Разработанная модель в рамках решаемых ею задач позволяет определить количество удобрений, необходимое для компенсации утраченных питательных веществ, а также затраты на их приобретение, транспортировку и внесение в

почву. При этом расчет доступен по двум вариантам восполнения потерь – только минеральными удобрениями или органо-минеральными, если сельскохозяйственное предприятие располагает ресурсом органики.

Для сравнительной оценки был проведен расчет для разных типов почв при одной и той же годовой продолжительности дефляционного периода (30 часов) и одинаковой максимальной скорости ветра 20 %-ной обеспеченности – 18 м/с. Потери почвы определялись с открытой поверхности черного пара в соответствии с методикой М. И. Долгилевича и др. [6], а сопутствующий им вынос гумуса и питательных веществ с отдельного рабочего участка поля – по откорректированному нами методу, предложенному Ю. И. Васильевым [7, с. 7], с учетом данных об исходном плодородии почвы (до начала выдувания).

Рассмотрен первый вариант компенсации потерь – минеральными удобрениями. Затраты на их внесение определялись с помощью расчетно-технологической карты, встроенной в программу.

Сравнительный анализ полученных данных показал, что ущерб, наносимый почвам пыльными бурями, и затраты на ликвидацию последствий отличаются в зависимости от типа почв и свойств последних (табл.).

Таблица – Затраты на восполнение утраченного плодородия почв

Почва	Потери почвы, т/га·год	Затраты на восполнение	
		в расчете на 1 га, руб/год	в расчете на 1 т выдутаго мелкозема, руб.
Чернозем обыкновенный* карбонатный среднесуглинистый среднесуглинистый глинистый и тяжелосуглинистый	2,66	2918	1097
Чернозем обыкновенный* карбонатный среднесуглинистый слабогумусированный среднесуглинистый	7,64	7250	950
Чернозем обыкновенный* карбонатный маломощный слабогумусированный среднекаменистый слабосмытый легкосуглинистый	12,65	10943	865
Темно-каштановая карбонатная мощная тяжелосуглинистая	7,64	7123	932
Темно-каштановая карбонатная среднесуглинистая	12,65	10801	854
Темно-каштановая карбонатная мощная слаборазвешиваемая легкосуглинистая	12,65	9857	779
Темно-каштановая среднесуглинистая	42,47	32508	765
Каштановая тяжелосуглинистая	7,64	6134	803
Каштановая среднесуглинистая	8,76	7060	806
Каштановая карбонатная среднекаменистая среднесуглинистая	18,56	14606	787
Светло-каштановая карбонатная слаборазвешиваемая легкосуглинистая	18,62	12850	690
Светло-каштановая карбонатная слаборазвешиваемая супесчаная	169,23	109357	646

* В старой классификации «чернозем предкавказский» [4].

Затраты на восполнение текущих ежегодных потерь плодородия колеблются в достаточно больших пределах – от 2,9 до 109,4 тыс. руб./га·год. Они растут пропорционально количеству выдутой почвы. Наименьшие затраты характерны для глинистых и тяжелосуглинистых разностей карбонатных черноземов, теряющих в год около 2,66 т/га мелкозема. Считается, что такие потери компенсируются естественным почвообразовательным процессом [4, с. 127; 8, с. 249]. Почвы каштанового ряда в большей степени подвержены разрушению ветром, и текущие потери с них уже не могут восстанавливаться естественным образом. Соответственно возрастают и затраты на восстановление плодородия.

Необходимо подчеркнуть, что как для черноземов, так и для каштановых почв «облегчение» гранулометрического состава ведет к резкому увеличению потерь и, соответственно, затрат на восполнение плодородия. Из рассмотренных почв наименее устойчивыми к выдуванию являются светло-каштановые карбонатные слаборазвешаемые супесчаные почвы. При одних и тех же условиях проявления дефляции потери с них в 63,6 раза, а затраты на восполнение – в 37,5 раза больше, чем у глинистых и тяжелосуглинистых карбонатных черноземов. Поэтому защите таких почв необходимо уделять особое внимание, так как они являются очагом, дающим старт активному развитию дефляционных процессов.

На основе полученных данных (см. табл.) может сложиться мнение, что восстановление разрушенных ветром черноземов дешевле, чем светло-каштановых почв, особенно супесчаных. Однако это не так. Расчет удельных затрат (на 1 тонну выдутого мелкозема) показал, что капиталовложения на восполнение утерянного плодородия растут пропорционально его исходному уровню. Так, затраты на компенсацию питательных веществ (азота, фосфора, калия), содержащихся в 1 т чернозема обыкновенного карбонатного глинистого и тяжелосуглинистого, составляют 1097 руб., что в 1,7 раза выше, чем на восстановление менее плодородной светло-

каштановой карбонатной слаборазвешаемой супесчаной почвы.

Нужно отметить, что в природе почвы рассмотренных типов географически расположены в разных регионах, с разными условиями протекания пыльных бурь. Черноземы на юго-востоке Европейской территории Российской Федерации зачастую приурочены к районам «ветровых коридоров» [9, с. 32; 10, с. 12; 11, с. 41], для которых характерны более высокие скорости ветра и большая продолжительность дефляционного периода, чем расчетные. Так, по данным М. И. Долгилевича и др. [6, с. 26], в районе Армавира годовая продолжительность пыльных бурь составляет 37,3 часа, а максимальная скорость ветра 20 %-ной обеспеченности во время их прохождения – 31,6 м/с, в районе Белой Глины соответственно – 57,4 часа и 25,1 м/с, Новополеводиска – 37,0 часов и 26,8 м/с. Кроме того, податливость к разрушению ветром открытой поверхности легких по гранулометрическому составу черноземов и светло-каштановых почв лежит в одном диапазоне. Дефлируемость чернозема предкавказского среднемоющего слабогумусированного слабосолонцеватого слабодефлированного слабокаменистого супесчаного и светло-каштановой среднекарбонатной слабосолонцеватой среднедефлированной легкосуглинистой почвы находится в пределах 10,0–12,0 т/га·ч [6, с. 46]. То есть при одинаковых условиях проявления пыльных бурь выдувание мелкозема в обоих случаях будет сопоставимо. Однако потери питательных веществ и, соответственно, затраты на их компенсацию на черноземах будут гораздо выше.

Таким образом, возмещение ущерба, наносимого почвам пыльными бурями, сопряжено с гигантскими материальными затратами. При этом речь идет только о восстановлении утерянного плодородия, о компенсации основных питательных веществ. Сама же выдутая почва не подлежит оценке и будет утеряна для исследуемой территории безвозвратно. Поэтому в районах с активным ветровым режимом необходимо осуществлять полный комплекс мероприятий, направленных на защиту почв от дефляции.

Литература

1. Dregne H. E. Desertification: man's abuse of the land // J. of Soil and Water Conservation. 1978. V. 33, № 1. P. 11–14.
2. Полезачитное лесоразведение: значение, состояние, пути выхода из кризиса / К. Н. Кулик [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 1. С. 24–27.
3. Сажин А. Н., Кулик К. Н., Васильев Ю. И. Погода и климат Волгоградской области. Волгоград : ВНИАЛМИ, 2010. 306 с.
4. Системы земледелия Ставропольского края : монография / под общ. ред. акад.

References

1. Dregne H. E. Desertification: man's abuse of the land // J. of Soil and Water Conservation, 1978. V. 33, № 1. P. 11–14.
2. Shelterbelt afforestation: value, status, ways out of the crisis / K. N. Kulik [et al.] // The Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2012. № 1. P. 24–27.
3. Sazhin A. N., Kulik K. N., Vasilyev U. I. Weather and Climate of Volgograd region. Volgograd : ARSRAI, 2010. 306 p.
4. The systems of agriculture of Stavropol Territory: the monography / under Edition of Acad. Russian Academy of Sciences,

- РАН, РАСХН А. А. Жученко ; чл.-корр. РАСХН В. И. Трухачева. Ставрополь : АГРУС, 2011. 844 с.
5. Волошенкова Т. В., Овечко Н. Н. Оценка почвозащитной эффективности севооборотов // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2015. № 6. С. 19–20.
 6. Методические указания по размещению полезащитных лесных полос в районах с активной ветровой эрозией / М. И. Долгилевич [и др.]. М. : ВАСХНИЛ, 1984. 59 с.
 7. Васильев Ю. И. Метод оценки ущерба, наносимого почвам пыльными бурями // Бюллетень ВНИАЛМИ. 1985. Вып. 3 (46). С. 7–14.
 8. Бельгибаев М. Е., Долгилевич М. И. О предельно допустимой величине эрозии почв // Труды ВНИАЛМИ. Волгоград, 1970. Вып. 1 (61). С. 239–258.
 9. Атлас СССР. М. : Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1983. 259 с.
 10. Атлас Ростовской области. М. : Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1973. 32 с.
 11. Атлас земель Ставропольского края. Ставрополь : Комитет по земельным ресурсам и землеустройству Ставропольского края, 2000. 118 с.
- Agricultural Sciences A. A. Zhuchenko, V. I. Trukhachev, the corresponding member of RAAS. Stavropol : AGRUS, 2011. 844 p.
5. Voloshenkova T. V., Ovechko N. N. Assessment of soil protection efficiency of crop rotation // The Bulletin of the Russian Agricultural Science. 2015. № 6. P. 19–20.
 6. Guidelines for the placement of shelter belts in areas with an active wind erosion/ M. I. Dolgilevich [et al.]. M. : All-Russia Academy of Agricultural Sciences, 1984. 59 p.
 7. Vasiliev U. I. Assessment method of damage to soil dust storms // Bulletin ARSRAI. 1985. Vol. 3(46). P. 7–14.
 8. Belgibaev M. E., Dolgilevich M. I. About maximum permissible erosion value // ARSRAI. Volgograd : Publishing house «Volgogradskaya Pravda», 1970. Vol. 1(61). P. 239–258.
 9. Atlas of the USSR. M. : Main Department of Geodesy and Cartography under the Council of Ministers of the USSR, 1983. 259 p.
 10. Atlas of the Rostov region. M. : Main Department of Geodesy and Cartography under the Council of Ministers of the USSR, 1973. 32 p.
 11. Atlas of the Stavropol Territory. Stavropol : Committee of Land Resources of the Stavropol Territory, 2000. 118 p.

УДК 635.928

Л. А. Гречушкина-Сухорукова

Grechushkina-Sukhorukova L. A.

ОСОБЕННОСТИ ВЛАГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЧВЫ КОРНЕОБИТАЕМЫХ ГОРИЗОНТОВ ГАЗОНОВ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОГО УВЛАЖНЕНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ

FEATURES SOIL MOISTURE CONTENT IN HORIZONS OF THE ROOTS THE OF LAWNS IN THE CONDITIONS OF NATURAL MOISTENING IN THE STEPPE ZONE

В сравнительном аспекте, в вариантах Газон – Паровой участок в почвенных горизонтах 0–50 и 0–100 см проведен анализ и выявлены различия запасов влаги на фоне естественного увлажнения. Величины общего и продуктивного запаса влаги находятся в средней и сильной коррелятивной зависимости от экологических факторов.

Ключевые слова: газоны, почвенный горизонт, корнеобитаемый слой почвы, естественные условия увлажнения, общий запас влаги в почве, продуктивный запас влаги в почве.

In the soil horizons 0–50 and 0–100 cm, studies have been conducted moisture reserves in the conditions of natural moistening. Differences of this indicator in the variants of experience – Lawn and Bare soil, were found. Indicators of the reserves of the general and productive moisture are correlated with environmental factors.

Key words: lawns, soil horizon, root zone soil layer, natural conditions of moistening, the total supply of moisture in the soil, productive moisture reserves in the soil.

Гречушкина-Сухорукова Людмила Андреевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории флоры и растительности ФГБНУ «Ставропольский ботанический сад им. В. В. Скрипчинского» г. Ставрополь
Тел.: 8-928-339-90-19
E-mail: grechushkinala@mail.ru

Grechushkina-Sukhorukova Lyudmila Andreevna – Ph.D of biological Sciences, Leading Researcher of the laboratory of Flora and vegetation FSBSI «The Stavropol Botanical Garden of V. V. Skripchinsky» Stavropol
Tel.: 8-928-339-90-19
E-mail: grechushkinala@mail.ru

В летние засушливые периоды в степной зоне складывается напряженная гидротермическая ситуация, которая создает экстремальные условия для произрастания основных видов газонных трав. При недостатке увлажнения на фоне высоких температур происходит замедление и приостановка их роста (летняя депрессия роста). Во время продолжительных бездождевых периодов отмечается выраженное в разной степени выгорание травостоя (летний период полупокоя), газоны теряют декоративность и средообразующие функции. В условиях г. Ставрополя выгорание газонов в засушливые периоды в отдельные годы может продолжаться до 40 и более дней (г.о. июль – сентябрь). Как правило, эффективный полив газонов проводится на ограниченных площадях центра города, остальные газоны разных типов остаются в условиях естественного увлажнения.

В задачу настоящего исследования входило изучение особенностей влагообеспечения корнеобитаемых горизонтов неорошаемых газонов (общие и продуктивные запасы влаги) в течение вегетационного периода в годы с различными условиями естественного увлажнения. А также оценка их состояния и ответные ростовые реакции газонных трав.

Исследования проводились на экспериментальном участке Ставропольского ботани-

ческого сада (630–640 м над ур. моря; V умеренно влажный агроклиматический район; ГТК 1,1–1,3; $\Sigma t > 10^\circ\text{C}$ – 2600–3200 $^\circ\text{C}$; почва – выщелоченный деградированный чернозем; среднегодовое количество осадков – 633–720 мм, среднегодовая температура +7,5 $^\circ\text{C}$; самый холодный месяц – январь –4,9 $^\circ\text{C}$; самый теплый – июль 19,6 $^\circ\text{C}$; абсолютный температурный минимум –31 $^\circ\text{C}$, абсолютный максимум +37 $^\circ\text{C}$). В месте проведения опыта мощность почвенного горизонта 100–150 см, подстилающая порода – известняковая плита.

Для изучения сезонных особенностей естественного влагообеспечения проводились параллельные измерения общих и продуктивных запасов влаги (ОЗВ и ПЗВ) в почвенных горизонтах 0–50 и 0–100 см в двух вариантах: первый – многолетние газоны *Poa pratensis* L. «Sobra» и *Festuca rubra* L. «Franklin» (посев 2010 г.), содержащиеся в режиме регулярной стрижки без применения удобрений, на фоне естественного увлажнения – Газон; второй вариант – близлежащий паровой участок – Пар. Измерения в горизонте 0–50 см проводились один раз в декаду, 0–100 см – один раз в месяц (апрель–сентябрь). Послойное взятие образцов (каждые 10 см) выполнялось почвенным буром в трехкратной повторности.

Расчет общего запаса влаги (W_o , мм); запаса недоступной влаги (W_n , мм) и запаса продуктивной влаги (W_p , мм) в почве рассчитывали по формулам:

$$W_0 = B_0 \cdot d_0 \cdot h \cdot 0,1;$$

$$W_H = W_{\text{мг}} \cdot 1,34 \cdot d_0 \cdot h \cdot 0,1;$$

$$W_{\text{п}} = W_0 - W_H,$$

где B_0 – полевая влажность почвы по горизонтам, %; d_0 – объемная масса почвы, г/см³; h – мощность слоя почвы, см; $W_{\text{мг}}$ – максимальная гигроскопичность [1, 2]. Индекс аридности де Мартонна – $\alpha^{\text{м}}$ вычисляли по формуле

$$\alpha^{\text{м}} = \frac{P}{(T^{\circ}\text{C} + 10)},$$

где P – годовая (месячная) сумма осадков, мм; T – средняя годовая (месячная) температура воздуха (°C). Исследования проводились в более засушливом 2015 г. и влагообеспеченном 2016 г.

Под культурным газонем понимается дерновое покрытие, надземную часть которого составляет травостой, состоящий из сомкнутых укороченных побегов, а подземную – густое переплетение корней, корневищ и оснований побегов, образующих дернину. Мощность дернины определяет ее качественные показатели – связность, износостойчивость, эластичность. Корни газонных трав являются не только органами поглощения питательных веществ и влаги из почвы, но и играют более широкую биологическую роль в накоплении запаса углеводов в органах растений, которые увеличивают их адаптивные свойства [3, 4].

Ранее, в сравнительном аспекте послойно (0–10 см) на глубине 0–40 см, нами изучался характер корненасыщения различных почвенных горизонтов у различных видов и сотов газонных трав в динамике в течение пяти лет. Установлено, что в ходе вегетации наибольшая корневая масса накапливалась в почвенном горизонте 0–10 см, причем некоторое ее нарастание отмечалось и на четвертый и пятый годы. Здесь, относительно всего изучаемого объема почвы, у *Festuca rubra* размещалось до 81–90 %, *Poa pratensis* – 80–90 %, *Lolium perenne* L. – 83–89 %, *Agrostis stolonifera* L. – 81–91 % массы корней. В горизонте 10–40 см их масса составляла соответственно 10–19, 10–20, 11–17, 9–19 % [5]. Несмотря на то что основная масса корней и корневищ вышеперечисленных злаков находится в горизонте 0–10 см, часть их корневой системы проникает в более глубокие слои почвы от 1–1,5 м (овсяница красная, мятлик луговой) до 2 м (райграс пастбищный) [3, 4].

Исследование ОЗВ в почве в горизонтах 0–50, 0–100 см в вариантах Газон – Пар нами проводилось в течение 2010–2016 гг., вначале как рекогносцировочное в засушливые периоды, затем в течение вегетационного периода. При сравнении показателей влагозапаса почвы исследуемых горизонтов газонов из мятлика лугового и овсяницы красной, статистически достоверных различий не выявлено. Однако во все сроки изучения сохранялись различия в величине ОЗВ между вариантами этих видов. Они

отмечались в течение всего вегетационного периода вне зависимости от условий увлажнения как в горизонтах 0–50 и 0–100 см в целом, так и на каждом отрезке 0–10 см вплоть до глубины в 100 см, что можно продемонстрировать на примере данных 2016 г. (табл. 1).

Результаты исследования показали, что величины показателей ОЗВ в почве сравниваемых объемов обоих вариантов находятся в средней и сильной корреляционной зависимости. В почвенном горизонте 0–50 см – в 2012 г. $r = 0,81$; в 2013 г. $r = 0,59$; в 2014 г. $r = 0,99$; в 2015 г. $r = 0,99$; в 2016 г. $r = 0,73$, в горизонте 0–100 см – в 2015 г. $r = 0,99$; в 2016 г. $r = 0,79$.

Анализ полученных данных показал, что величины разницы ОЗВ обоих вариантов в равных объемах горизонтов 0–50 и 0–100 см в 2015 и 2016 гг. близки. Показатели их разницы в горизонтах 0–50 и 50–100 см (в %) соотносятся как 59:41 в 2015 г. и 60:40 в 2016 г. (табл. 2).

Факт наличия меньших показателей ОЗВ в почве варианта Газон, сохраняющихся до глубины 100 см, может быть как следствием транспирации, так и результатом экранирования осадков газонной дерниной. Оба вида злаков являются газонными травами высшего качества и образуют плотную сязную дернину.

Показатели ПЗВ в обоих вариантах более влагообеспеченного 2016 г. были большими, чем в 2015 г. В 2016 г. в варианте Пар они могли быть оценены как хорошие и очень хорошие, в засушливый период – как удовлетворительные. В варианте Газон показатели ПЗВ не превышали удовлетворительной отметки, а в засушливые периоды могли расцениваться как плохие и очень плохие.

В 2015 г. в варианте Пар хорошие и очень хорошие ПЗВ отмечались в мае – июле, в остальные сроки измерения они были удовлетворительными и плохими. Июньские показатели (30.06) по обоим вариантам были самыми высокими среди всех остальных. Этому способствовало практически ежедневное выпадение осадков в третьей декаде месяца (3,3–1,4–6,5–24,5–14,5–0,7–25,9–1,2–2,0–3,4 мм). В варианте Газон хорошие и удовлетворительные показатели отмечены только в мае и июне, в остальные сроки они были плохими и очень плохими (табл. 3).

Показатели величин ОЗВ и ПЗВ обоих вариантов находятся в средней и сильной корреляционной зависимости от экологических факторов (табл. 4).

Согласно последним данным в климате Ставропольского края отмечается общая тенденция к возрастанию годового количества осадков и температуры. Одновременно происходит увеличение неравномерности увлажнения вегетационного периода и рост количества дней с атмосферной засухой. Возрастает опасность аридизации крайне засушливой зоны, а во второй половине лета и во всех зонах края. Вероятность засухи на Северном Кавказе составляет 60–90 % [6].

Таблица 1 – Общие запасы влаги в почве в горизонте 0–100 см в вариантах Газон – Пар (мм) в 2016 г. (n = 3)

Почвен- ные го- ризонты, см	29.04		25.05		28.06		29.07		30.08		30.09	
	Газон	Пар	Газон	Пар	Газон	Пар	Газон	Пар	Газон	Пар	Газон	Пар
0–10	12,7 ±0,8	21,6 ±1,1	15,6±0,8	26,2 ±2,6	11,7±0,5	18,3 ±0,5	12,6±0,5	18,1±0,9	13,4±1,1	16,6±0,2	19,4±0,7	22,0±1,1
10–20	14,9 ±1,0	23,8 ±2,0	16,4 ±1,0	28,7 ±1,4	13,4 ±0,8	24,9 ±1,4	14,2 ±0,9	19,3±1,4	12,6±0,9	16,5±0,4	19,6±1,4	23,6±2,4
20–30	16,2±1,3	27,0±1,5	19,6±1,2	30,7±2,0	16,6±1,0	25,8±1,9	21,8±1,5	26,7±2,0	15,6±1,0	21,7±1,0	19,8±1,0	27,4±1,8
30–40	16,8±1,6	28,0± 2,0	20,5±0,6	29,9±1,6	17,7±1,2	25,3±1,6	25,7±1,6	27,4±1,6	18,8±0,6	23,6±1,6	19,8±1,6	29,8±3,6
40–50	21,4±2,0	27,0±1,1	23,1±1,1	29,5±1,1	24,2±3,1	32,6± 0,9	25,5±2,1	28,2±1,9	22,3±1,1	25,8±2,1	25,4±1,1	28,9±4,1
50–60	23,2±1,6	30,1±2,4	30,2±2,7	33,0±0,9	27,8±1,2	30,2±3,2	27,9±2,3	34,6±3,2	22,4±1,3	28,3±2,2	28,9±3,2	31,5±3,2
60–70	23,7±0,6	29,2±1,3	32,2±1,3	33,4±1,3	30,2±1,3	35,0±4,3	27,3±1,3	33,7±4,3	30,6±3,3	32,9±3,4	28,5±1,3	31,4±1,3
70–80	24,4±1,6	31,5±0,9	30,4±1,6	32,8±2,6	25,3±1,6	33,9±2,6	28,7±2,6	33,9±2,6	27,7±2,6	32,4±1,6	25,9±0,6	30,9±3,6
80–90	25,3±0,6	30,9±1,4	31,8±2,4	35,5±5,4	28,9±0,9	34,1±2,4	28,9±1,4	37,1±1,9	31,6±4,4	33,3±2,4	26,2±2,4	31,9±1,4
90–100	24,1±1,1	29,8±2,5	31,7±1,9	36,4±3,1	31,9±2,3	35,2±2,9	28,6±1,1	34,1±5,1	29,1±1,1	30,6±2,1	24,9±2,1	30,4±3,1
Всего	202,7	278,9	251,5	316,1	227,7	295,3	241,2	293,1	224,1	261,7	238,4	287,8

Таблица 2 – Средние показатели разницы общих запасов влаги в вариантах Газон-Пар в апреле – сентябре 2015–2016 гг., мм

Почвенные горизонты, показатели	2015	2016
Разница ОЗВ 0–50 см (n=16)	31,8±1,3 (14,1–46,3)	33,1±1,6 (16,4–48,8)
Разница ОЗВ 0–100 см (n=6)	56,7±2,0 (35,3–76,8)	57,9±2,1 (37,6–76,2)
0–50 см (A)	33,2±1,9	34,6±3,5
50–100 см (B)	23,5±0,7	23,3±1,2
A:B (%)	59:41	60:40

Таблица 3 – Продуктивный запас влаги в горизонте 0–100 см в вариантах Газон – Пар в 2015–2016 гг., мм

Год	Показатель	Варианты											
		Газон	Пар	Газон	Пар	Газон	Пар	Газон	Пар	Газон	Пар	Газон	Пар
2015	Дата	29.04		26.05		30.06		28.07		24.08		29.09	
	Осадки (мм)	8,8 (87) *		28,8 (137,0)		80,1 (98,2)		17,0 (50,3)		14,7 (28,4)		0,0 (19,8)	
	α^m	0,4 (1,7)**		1,0 (2,0)		2,7 (1,1)		0,5 (0,5)		0,5 (0,3)		0,0 (0,2)	
	ПЗВ (мм)	44,8	80,1	102,8	167,2	138,4	197,7	70,3	132,1	43,3	96,4	54,7	108,2
2016	Дата	29.04		25.05		28.06		29.07		30.08		30.09	
	Осадки (мм)	15,8 (27,8)		33,4 (85,9)		84,3 (138,4)		33,5 (144,7)		26,8 (48,5)		76,2 (87,0)	
	α^m	0,7 (0,4)		1,3 (1,2)		2,6 (1,5)		1,1 (1,5)		0,8 (0,5)		3,3 (1,2)	
	ПЗВ (мм)	59,8	136,0	108,6	173,2	84,8	152,4	98,3	150,2	81,2	118,9	95,5	144,9

* – сумма осадков за III декаду (сумма осадков за месяц); ** – показатель индекса аридности де Мартона за III декаду (показатель индекса за месяц); α^m – индекс аридности де Мартона; ПЗВ – продуктивный запас влаги.

Таблица 4 – Корреляционная зависимость величины ОЗВ и ПЗВ в горизонте 0–100 см вариантов Газон – Пар от экологических факторов (апрель – сентябрь) 2015–2016 гг.

Показатели ОЗВ и ПЗВ вариантов – экологический фактор	2015		2016	
	ОЗВ	ПЗВ	ОЗВ	ПЗВ
Зависимость суммарных показателей вариантов Газон – Пар	0,99	0,98	0,67	0,68
Газон – сумма осадков за: месяц	0,69	0,65	0,58	0,60
III декаду	0,86	0,91	0,29	0,29
Пар – сумма осадков за: месяц	0,60	0,59	0,52	0,51
III декаду	0,86	0,86	0,25	0,25
Газон – показатели α^m за: месяц	0,42	0,38	0,71	0,72
III декаду	0,86	0,91	0,32	0,32
Пар – показатели α^m за: месяц	0,30	0,29	0,69	0,69
III декаду	0,84	0,85	0,26	0,26

Нами проведен анализ ПЗВ верхних наиболее коренасыщенных горизонтов варианта Газон в засушливый период 2015 г., когда в отсутствие полива депрессия ростовых процессов у газонных злаков стала отмечаться уже после 25 июля. В августе – сентябре по мере нарастания засушливых явлений к концу месяца отмечено выгорание травостоя до 3–4 баллов (сплошной аспект высохших желтых листьев) (табл. 5).

Показано, что ПЗВ в горизонте 0–100 см оценивается как плохой и очень плохой, а в верхних горизонтах влага недоступна или ее запас критичен. В этих условиях адаптивная реакция неорошаемых газонных трав – переход к состоянию летнего периода полупокоя (выгорание травостоя), который заканчивается после выпадения осадков или организации регулярного полива.

Таблица 5 – Продуктивный запас влаги в верхних горизонтах варианта Газон в засушливый период 2015 г., мм

Почвенные горизонты, см	Дата, показатель ПЗВ, мм			
	30.06	28.07	24.08	29.09
0–10	9,7±1,1	0,0	0,0	0,0
10–20	10,7±2,3	0,2±0,1	0,0	0,0
20–30	11,5±1,5	2,2±0,1	1,8±0,5	0,0
30–40	9,5±0,6	3,3±0,3	0,6±0,1	0,9±0,2
0–100	138,4	70,3	43,3	54,7

Для сравнения в таблице 5 приводятся данные измерения хорошо влагообеспеченного периода (30.06) 2015 г., где показатели величины ПЗВ в горизонте 0–100 см оцениваются как хорошие.

Таким образом, результаты изучения запаса влаги корнеобитаемых горизонтов показали, что в варианте Пар ОЗВ был всегда больше, чем в варианте Газон. Различия сохраняются во всех почвенных горизонтах до глубины 100 см, в горизонте 0–50 см они составляют 31–35 мм, в горизонте 0–100 см – 56–58 мм. В экстремально засушливые периоды в верхних наиболее корненасыщенных горизонтах 0–30 см за-

пасы влаги недоступны. Отмечена средняя и высокая корреляционная зависимость ОЗВ и ПЗВ от количества осадков и показателей индекса аридности де Мартона. Реакцией газонных трав на условия увлажнения является интенсивный рост во влагообеспеченные периоды при оптимальных температурах. При непродолжительных засухах отмечается депрессия ростовых процессов, а во время затяжных засушливых явлений с экстремальными температурами на неорошаемых газонах происходит постепенное нарастание иссушения почвы и выгорание травяного покрова (летний период полупокоя).

Литература

1. Доспехов Б. А., Васильев И. П., Туликов А. М. Практикум по земледелию : учебное пособие. М. : Агропромиздат, 1987. С. 291–309.
2. Куприченков М. Т. Методика расчета запасов влаги в почвах Ставропольского края. Ставрополь : Ставропольская краевая типография, 2004. 42 с.
3. Лаптев А. А. Газоны. Киев : Наук. думка, 1983. 176 с.
4. Тюльдюков В. А., Кобозев И. В., Парачин Н. В. Газоноведение и озеленение населенных территорий : учебное пособие. М. : Колос С, 2002. 264 с.
5. Гречушкина-Сухорукова Л. А. Особенности интродукции газонных и дернообразующих трав в зоне южных степей // Бюллетень ГБС. 2012. № 198, № 3. С. 14–20.
6. Анализ ресурсного потенциала земель Ставропольского края для возделывания плодовых культур / И. А. Драгавцева [и др.]. М. : Росинформагротех, 2007. 192 с.

References

1. Dospechov B. A., Vasilev I. P., Tulikov A. M. The Practical work on the agriculture : tutorial. M. : Agropromisdat, 1987. P. 291–309.
2. Kuprichenkov M. T. Methodology of calculation of supplies of moisture in soils of the Stavropol edge. Stavropol: Stavropolskaja kraevaja tipografija, 2004. 42 p.
3. Laptev A. A. Lawns. Kyiv: Nauk. dumka, 1983. 176 p.
4. Tjuldjukov V. A., Kobozev N. V., Parachin N. V. Study of the lawns and planting of greenery of the inhabited territories : tutorial. M. : Kolos S, 2002. 264 p.
5. Grechushkina-Sukhorukova L. A. Features introductions: lawn and turf grasses in the zone of southern steppes // Bulletin MBG. 2012. № 198, № 3. P. 14–20.
6. Analysis of resource potential of earth of the Stavropol edge for of the fruit cultures / I. A. Dragavceva [et al.]. M. : FGNU «Rosinformagrotech», 2007. 192 p.

УДК 37.017.4

С. П. Золотарев, И. Н. Кравченко, Е. В. Туфанов

Zolotarev S. P., Kravchenko I. N., Tufanov E. V.

К ВОПРОСУ О ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ В ПОЛИЭТНОКОНФЕССИОНАЛЬНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

TO THE QUESTION OF PATRIOTIC EDUCATION IN THE POLIETHNO-CONFESSIONAL STUDENT MEDIUM OF THE HIGH SCHOOL

Освещаются актуальные вопросы патриотического воспитания молодежи, роль и значение героизма и самоотверженности русского народа на исторических примерах российского государства, акцентируется внимание на педагогических подходах в процессе обучения в Ставропольском государственном аграрном университете.

Ключевые слова: история, государство, патриотизм, гражданственность, высшая школа, патриотическое воспитание молодежи.

The article highlights current issues of patriotic education of youth, the role and importance of heroism and the dedication of the Russian people in historical examples of the Russian state, and focuses on pedagogical approaches in the process of education at the Stavropol State Agrarian University.

Key words: history, state, patriotism, citizenship, higher school, patriotic education of youth.

Золотарев Сергей Петрович –

доктор философских наук,
заведующий кафедрой философии и истории
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
E-mail: zolotarev26@yandex.ru

Zolotarev Sergey Petrovich –

Doctor of philosophical Sciences, head
of the Department of philosophy and history
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
E-mail: zolotarev26@yandex.ru

Кравченко Инна Николаевна –

кандидат исторических наук,
доцент кафедры философии и истории
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-961-440-25-06
E-mail: inna.kravchenko.1972@mail.ru

Kravchenko Inna Nikolaevna –

Ph.D of historical Sciences,
associate professor of philosophy and history
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-961-440-25-06
E-mail: inna.kravchenko.1972@mail.ru

Туфанов Евгений Васильевич –

кандидат исторических наук,
доцент кафедры философии и истории
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-776-47-54
E-mail: e.vt@mail.ru

Tufanov Eugene Vasilievich –

Ph.D of historical Sciences,
associate professor of philosophy and history
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-776-47-54
E-mail: e.vt@mail.ru

На переломе эпохи, при смене жизненных ориентиров и ценностей, патриотизм приобретает статус основного стержня, выступающего в качестве ведущего направления для единства российского общества. Патриотизм отображает взаимоотношения каждой личности к своим родителям и родине.

Проблематика воспитания современной молодежи в духе патриотизма, безусловно, привлекает весьма пристальный интерес в связи с тем, что буквально речь идет о будущем России, принципах и ценностях общества, а что самое важное, о национальной безопасности страны, исторические корни которой уходят в воспитание и гражданственность подрастающего поколения, и становлении у них готовности служению Отечеству.

Президент Российской Федерации В. В. Путин отмечал, что России необходимы новые подходы к патриотическому воспитанию, определяя «патриотизм как чувство гордости своим Отечеством, его историей и свершениями. Это сделать свою страну краше, богаче, крепче, счастливее... Это источник мужества, стойкости, силы народа. Утратив патриотизм, связанные с ним национальную гордость и достоинство, мы потеряли себя как народ, способный на великие свершения».

Приоритетным направлением патриотического воспитания на современном этапе является воссоздание общественной гражданственности и патриотических ориентиров как актуальных духовных, социально-нравственных ценностей, воспитание и организация молоде-

жи, владеющей креативным мышлением, важнейшими энергичными, деятельными, инициативными, предприимчивыми качествами. Подрастающее молодое поколение способно показать и зарекомендовать себя как создатели нового общества, потенциальные творцы упрочения и усовершенствования его основ, в том числе и в тех государственных направлениях, которые взаимосвязаны с обеспечением его устойчивого и безопасного развития [1].

Вопросы воспитания в духе патриотизма и патриотические идеи уходят своими корнями в историю российской государственности, на что указывают конкретные исторические факты. Так, например, с момента существования российского государства в древнейших источниках есть упоминания о таком качестве людей, как смелость, мужественность, преданность, верность, что показывает и подчеркивает патриотичность российского общества. Первые письменные свидетельства – это летописи IX века. Подобные упоминания наблюдаются в военно-исторических договорах, документах, мемуарах, воспоминаниях, письмах, записках и аналогичных письменных свидетельствах. В эпоху средневековья патриотизм носил личностный индивидуальный характер, а его истинное проявление четко прослеживалось в непосредственной преданности своему князю и дружине. Следовательно, формирование патриотичности проявлялось и воспитывалось на бессознательном уровне.

Неординарное отношение к идее патриотичности русского этноса прослеживается в XVII веке. Примером этому служит письменный документ «Устав ратных и пушечных дел», в котором патриотизм был установлен на законодательном уровне. В петровскую эпоху идея патриотичности русского народа приобретает наивысшую важность и значимость, делается приоритетнее всех добродетелей и ценностей. Говоря с достойным уважением и исторической памятью о российских полководцах разных эпох исторического развития нашего государства, таких как Александр Невский, Дмитрий Донской, Петр I, Александр Суворов, Михаил Кутузов и многие другие достойнейшие сыны нашего Отечества, налицо самоотверженность и глубочайшая любовь к родной отчизне [2].

В эпоху Нового времени постепенно происходит становление и формирование национальной идеи патриотизма. В этом проявлении наблюдается фактор сплочения и единства государственного административно-территориального национального пространства России. Особое место занимает духовный ареал православия. Это эпоха приоритетного влияния русской православной церкви на общественное сознание, ментальность и дух российского народа. В обществе происходит формирование патриотической осознанности и мышления, преданности долгу, чести, способности защищать свою родную землю, свой народ, свое Отечество. Влияние право-

славия подчеркивало яркие черты национального духа, характера, русской ментальности и сознания единства, толерантности, человеколюбия, доброты, уживчивости, миролюбия, милосердия.

В век «Просвещенного абсолютизма» происходит обновление идеи национального патриотического воспитания общества. Вместо религиозных ментальных веяний приходят новейшие светские убеждения, из которых приоритетные позиции занимает идея «служения Отечеству и своим ближним».

В новейшее время истории российского государства патриотизм имеет место в годы революционных потрясений начала XX века. Именно в этот период патриотизм русского народа достиг новых высочайших этапов своего развития, оставаясь при этом патриотом своего Отечества. Однако истинный смысл патриотичности, подлинность реальной идеи патриотического воспитания особенно явно выразились в идеологии правящей партии. Духовная сила патриотизма и самоотверженности советских людей в высшей мере проявилась в периоды Первой и Второй мировых войн. В связи с тем что советский народ проявил величайшее мужество, чувство высочайшего долга и любви к своей Родине, эти страшные войны носили характер всенародных войн [3].

В период радикальных преобразований в области политики, экономики и образования в России 90-х годов XX века поменялись приоритетные направления государственной политики. В сфере образования воспитательная деятельность была переориентирована на либеральную модель обучения, которая выражалась в акцентировании гуманистического направления образования, преимуществе человеческих ценностей и принципов, свободы и плюрализма в системе образования. В постсоветские времена произошла реорганизация всероссийской пионерской организации в многочисленные детские объединения и организации. Их цель заключалась в том, чтобы дать возможность проявиться плюралистической политике современной молодежи. Подобная свобода и идеологическая независимость имели возможность способствовать тому, чтобы ценностные ориентиры патриотизма являлись монополизированными. Это способствовало развитию радикальных объединений и группировок левого и правого толка [4].

Со времени развала Советского Союза политика нашего государства и приоритетные партийные направления не ставили своей целью стремление к тому, чтобы идея патриотичности нации имела превалирующее значение. В основных догмах ведущих политических партий отсутствовал запрос на систематическое воспитание подрастающего поколения в духе активной гражданской позиции и политизированности, становления и дальнейшего формирования преемственности носителей общегосу-

дарственной системы принципов и ценностей. В конечном итоге результатом проводимого правительственного курса стало увеличение аполитичности подрастающего молодого поколения, отдаление существенной части молодых людей от политической ситуации в стране, стремительный рост неоднородности современной молодежи [5].

По данным исследования В. Федорова, за последние 20 лет следует отметить положительные сдвиги в общественном сознании россиян: патриотизм – единственная ценность общественно-политического характера, разделяемая подавляющим большинством наших соотечественников. В рейтинге жизненных приоритетов патриотизм занимает четвертое место – выше него только семья, дети, дом (их важность для себя отметили 95 % опрошенных россиян), душевный комфорт (92 %), материальное благополучие (88 %). Практически наравне – друзья (81 %). Гораздо менее важны для людей вера и религия (55 %), политика и общественная жизнь (42 %) [6, 7].

На современном этапе наивысшая общественная активность, энергичная, деятельная, инициативная гражданская позиция, ответственность, проявление духовности, воспитание подрастающего поколения, обладающего позитивными принципами и ценностями, способными их проявлять в процессе созидания в пользу Отечества, стабильность государственного развития, обеспечение его жизненно необходимых интересов и устойчивого развития – являются целью патриотического воспитания в Российской Федерации.

Из славной, самобытной, героической и неповторимой истории нашего великого государства известно, что без патриотизма, героиз-

ма, самоотверженности, чувства долга и любви к своей Отчизне русский народ не создал бы сильнейшую державу. Без достойнейших исторических примеров невозможно привить социуму понимание уважения к законам и гражданского долга перед своим государством. Фактор общественной консолидации, будучи источником и средством духовного, политического и экономического возрождения страны, рассматривается как приоритетное направление государственной молодежной политики в целях патриотического воспитания [8, 9].

Активная гражданская позиция и идейный патриотизм являются основанием для становления молодого поколения. А. И. Солженицын сказал: «Горе той стране, где слова «патриот» и «демократ» считаются бранью». Выработка гражданской идентичности и осознание «Я – гражданин России» должно пронизывать каждую личность, каждого российского человека. Отечеству необходим каждый из его сынов и дочерей, которые обладают демократическими правами и обязанностями в своем государстве наравне с соотечественниками. Основа благополучия каждого и забота об общем благе являются приоритетным аргументом любого россиянина.

Таким образом, в образовательной системе высшей школы воспитание и обучение представляют взаимообусловленные аспекты педагогической работы профессорско-педагогического состава. Воспитание студентов в духе патриотизма является одной из актуальных задач преподавателей, кураторов и сотрудников вуза, что предполагает формирование и дальнейшее развитие социально значимых принципов и ценностей, воспитание личности, способной владеть качествами гражданина-патриота.

Литература

1. Кравченко И. Н., Туфанов Е. В. Актуальные проблемы преподавания гуманитарных дисциплин в аграрных вузах // Вестник АПК Ставрополья. 2014. № 2 (14). С. 248–251.
2. Гуляк И. И. Преподавание философии в высшей школе // Инновационные механизмы эффективного образования. Ставрополь, 2014. С. 40–48.
3. Кравченко И. Н., Туфанов Е. В. Применение инновационных технологий в преподавании социально-гуманитарных дисциплин // Вестник АПК Ставрополья. 2014. № 3 (15). С. 327–331.
4. Гуляк И. И., Гуторов В. А. А. Д. Градовский – ученый и социально-политический мыслитель // Журнал социологии и социальной антропологии. 2002. Т. V. № 3. С. 19–57.
5. Кравченко И. Н., Туфанов Е. В. Роль воспитательного потенциала преподаваемых учебных дисциплин в педагогическом

References

1. Kravchenko I. N., Tufanov E. V. Actual problems of teaching humanitarian disciplines in agrarian universities // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2014. № 2 (14). P. 248–251.
2. Gulyak I. I. Teaching philosophy in higher education // Innovative mechanisms of effective education. Stavropol, 2014. P. 40–48.
3. Kravchenko I. N., Tufanov E. V. Application of innovative technologies in the teaching of social and humanitarian disciplines // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2014. № 3 (15). P. 327–331.
4. Gulyak I. I., Gutorov V. A. A. D. Gradovsky – scientist and socio-political thinker // Journal of Sociology and Social Anthropology. 2002. T. V, № 3. P. 19–57.
5. Kravchenko I. N., Tufanov E. V. The role of the educational potential of the taught educational disciplines in the pedagogical process of the agrarian high school //

- процессе аграрного вуза // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 4 (20). С. 192–196.
6. Шматько О. Н., Кравченко И. Н., Туфанов Е. В. Актуальные вопросы патриотического воспитания в студенческой среде // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 3 (23). С. 149–151.
 7. Методологический, философский и социогуманитарный анализ российского общества : коллективная монография / Н. Г. Гузынин, И. И. Гуляк, С. П. Золотарев, С. Б. Калинин, И. Н. Кравченко, Е. В. Туфанов. Ставрополь : ТЭСЭРА, 2014. 176 с.
 8. Мурадова А. В., Кравченко И. Н. Роль ислама в становлении патриотизма молодежи // 70 лет Великой Победы: историческая память и современность : сб. тр. науч. конф. Ставрополь, 2015. С. 79–82.
 9. Кравченко И. Н., Гуляк И. И. К истории взаимоотношений Федерального центра и Чеченской республики в 90-е годы XX века // НаукаПарк. 2013. № 5 (15). С. 7–12.
- Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2015. № 4 (20). P. 192–196.
6. Shmatko O. N, Kravchenko I. N, Tufanov E.V. Actual issues of patriotic education in the student environment // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2016. № 3 (23). P. 149–151.
 7. Methodological, philosophical and sociohumanitarian analysis of Russian society : collective monograph / N. G. Guzynin, I. I. Gulyak, S. P. Zolotarev, S. B. Kalinchenko, I. N. Kravchenko, E. V. Tufanov. Stavropol : TESERA, 2014. 176 p.
 8. Muradova A. V., Kravchenko I. N. The role of Islam in the formation of youth patriotism // 70 years of the Great Victory: historical memory and modernity: Collection of scientific papers. Stavropol, 2015. P. 79–82.
 9. Kravchenko I. N., Gulyak I. I. To the history of the relationship between the Federal Center and the Chechen Republic in the 90s of the XX century // NaukaPark. 2013. № 5 (15). P. 7–12.

УДК 316.1-057.875

Е. В. Хохлова, В. А. Ивашова, О. Н. Федиско

Khokhlova E. V., Ivashova V. A., Fedisko O. N.

СОЦИАЛЬНЫЙ ПОРТРЕТ ПЕРВОКУРСНИКОВ СТАВРОПОЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

SOCIAL PORTRAIT FRESHMEN STAVROPOL STATE AGRARIAN UNIVERSITY

Представлены результаты социологического исследования «Социальный портрет первокурсника 2016 года», проведенного отделом социологических исследований и маркетинга Центра управления качеством образования Ставропольского государственного аграрного университета.

Ключевые слова: социальный портрет, социально-психологические характеристики, адаптация первокурсников, профессиональная направленность личности.

In the article the results of sociological research are presented the «Social portrait of freshman 2016 the year» conducted by the department of sociological researches and marketing of management Center by quality of formation of the Stavropol state agrarian university.

Key words: social portrait, socially-psychological descriptions, adaptation of freshmen, professional orientation of personality.

Хохлова Елена Васильевна –

кандидат педагогических наук, доцент, руководитель Центра управления качеством образования ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-77-86
E-mail: kach-stgau@mail.ru

Khokhlova Elena Vasilyevna –

Ph.D of pedagogical Science, docent, head of the Center of the quality management in education FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-77-86
E-mail: kach-stgau@mail.ru

Ивашова Валентина Анатольевна –

кандидат социологических наук, начальник отдела социологических исследований и маркетинга ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-77-86
E-mail: vivashov@mail.ru

Ivashova Valentina Anatolyevna –

Ph.D of sociological Science, head of the department of sociological research and marketing FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-77-86
E-mail: vivashov@mail.ru

Федиско Ольга Николаевна –

кандидат педагогических наук, начальник отдела разработки и внедрения систем менеджмента качества ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-77-86
E-mail: kach-stgau@mail.ru

Fedisko Olga Nikholaevna –

Ph.D of pedagogical Science, head of the department of development and introduction of the quality management system FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-77-86
E-mail: kach-stgau@mail.ru

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2016) определяет две важнейшие цели высшего образования:

- удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии, углублении и расширении образования;
- обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства [1].

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей считает развитие высоконравственной личности, разделяющей рос-

сийские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины [2].

Успешное достижение этих целей во многом зависит от того, насколько обеспечивается согласование планирования образовательного, научно-исследовательского и воспитательного процессов в высшей школе не только с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов по различным направлениям подготовки, но и с социально-психологическими особенностями молодого поколения, которое ежегодно вливается в студенческое сообщество того или иного вуза [3].

Ставропольский государственный аграрный университет (далее – Университет) ежегодно проводит социально-педагогические исследования первокурсников, которые дают представление о социальном портрете молодого поколе-

ния, которое с нового учебного года становится частью многотысячного коллектива студентов и сотрудников университета [4].

В сентябре 2016 года в Университете проведено социологическое исследование «Социальный портрет первокурсника 2016 г.» методом сплошного электронного анкетирования через личные кабинеты студентов первых курсов на сайте Университета. Всего в исследовании приняли участие 1172 человека – студенты первых курсов всех факультетов, что составляет 96,0 % из числа всех первокурсников (1222 чел. – 100 %).

По результатам опроса 73,3 % респондентов указали, что проходили тестирование профессиональной направленности личности; остальные 25,9 % – не проходили такую процедуру никогда и 0,8 % не смогли ответить определенно, что в целом свидетельствует об осознанном выборе направления подготовки в Университете [5, 6].

Кроме того, 19,6 % первокурсников отметили необходимость консультативной помощи при выборе второго высшего образования, магистратуры, аспирантуры. То есть уже на этапе поступления в вуз наши первокурсники задумываются о продолжении обучения и хотели бы получить профессиональную психолого-педагогическую помощь в определении перспектив своей карьерной траектории и возможностей продолжения обучения в связи с этим в Ставропольском государственном аграрном университете [4].

Подавляющее большинство первокурсников информированы о возможностях дополнительного образования в Ставропольском государственном аграрном университете – более 90 % от числа участников опроса. Около 40 % заявили, что готовы вносить плату за получение дополнительных образовательных услуг.

Анализ результатов опроса показал, что большинство первокурсников (76,7 %) Университета из полных семей, 21,5 % – из неполных, 1,8 % являются сиротами или на попечительстве других членов семьи. 26,6 % первокурсников отметили, что являются единственным ребенком в семье. В 53,2 % семей первокурсников двое детей. 20,2 % отметили, что в их семье трое и больше детей.

В целом по результатам опроса можно сказать о вполне благоприятном материальном положении семей первокурсников: 62,5 % из числа участников опроса отметили, что живут так же, как и основная часть жителей края; 19,5 % – отметили, что живут лучше других; по мнению 8,5 % первокурсников их семьи живут несколько хуже, чем основная часть жителей края; 9,5 % затруднились дать определенную оценку.

Значительная часть первокурсников Университета, из числа принявших участие в опросе, считают себя в той или иной степени людьми верующими: 45,2 % респондентов считают себя верующими; 33,7 % – в какой-то степени верят; 15,5 % – уверенно отнесли себя к кате-

гории нерелигиозных людей; 5,6 % – затруднились дать определенный ответ. Из числа верующих и в какой-то мере верующих 71,3 % отнесли себя к православию; 9,0 % – исповедуют ислам. Остальные религии представлены незначительным числом верующих.

До поступления в Университет 54,4 % участников опроса проживали в городах Ставропольского края; 19,5 % – в селах с населением свыше 5 тысяч человек; 14,0 % – в селах с населением от 5 до 3 тысяч человек; 12,1 % – в селах с населением менее 3 тысяч человек.

В настоящее время в общежитии проживают 33,9 % от числа опрошенных; 31,9 % снимают квартиру или комнату; 27,1 % проживают вместе с родителями; 7,1 % имеют собственное жилье.

Анализ интересов и видов деятельности первокурсников в свободное время показал, что лидируют такие виды, как общение в социальных сетях (7,4 балла по десятибалльной шкале); чтение новостной ленты (6,4 балла по десятибалльной шкале); просмотр фильмов (6,4 балла по десятибалльной шкале); занятия спортом (6,4 балла по десятибалльной шкале); прогулки с друзьями (6,3 балла по десятибалльной шкале). Очевидно, что у молодого поколения преобладают виртуальные виды деятельности. Среди положительных фактов, выявленных в ходе проведения опроса, – незначительный интерес первокурсников к онлайн-играм.

Необходимость пристального внимания к сфере виртуальных коммуникаций молодежи подтверждается теми фактами, что по оценкам участников опроса 50,7 % проводят в Интернете от 2 до 6 часов, более 6 часов – 12,5 % респондентов. Незначительное время, от 1 до 2 часов, проводят в Интернете 31,0 % респондентов и менее часа – 5,8 % респондентов.

По мнению 68,8 % первокурсников, близкие родственники старшего поколения не считают их зависимыми от Интернета; 13,8 % – по оценкам родственников зависимы от Интернета; 17,4 % затруднились дать определенный ответ. 68,1 % постоянно используют группы Ставропольского государственного аграрного университета для получения оперативной информации о текущих событиях в вузе, ещё 26,7 % используют этот информационный ресурс иногда. Только 3,4 % не используют группы Аграрного университета и у 1,8 % есть своя группа в социальных сетях.

Результаты проведенного опроса показали, что первичная адаптация студентов первых курсов Университета проходит в целом вполне успешно: 80,9 % первокурсников нравится учебная группа; 16,2 % первокурсников учебная группа скорее нравится, чем нет; о том, что группа не нравится, сказали 0,1 % участников опроса и 1,8 % затруднились дать определенный ответ.

91,4 % первокурсников отметили, что у них появились друзья в учебной группе; 1,9 % – сказали, что друзей нет; и остальные 6,7 % первокурсников затруднились дать определенный ответ.

Первокурсники активно включаются в социокультурное пространство Университета. Большинство первокурсников (98,1 % от числа опрошенных) уверенно заявляют о том, что их познакомили с внутривузовскими требованиями, предъявляемыми к учебе и поведению студентов. О том, что не знакомы с этими требованиями, сказали 1,2 % опрошенных первокурсников, и 0,7 % затруднились дать определенный ответ.

В процессе перехода от школьного образования к вузовскому наблюдаются некоторые незначительные затруднения у 22,1 % участников опроса, студентов 1 курса, еще у 6,5 % есть ряд трудностей. У остальных первокурсников проблем в учебе нет.

Те трудности, которые студенты испытывают в процессе обучения в Университете, связаны как с особенностями личности обучаемого (отметили 22,1 % участников опроса), так и со спецификой вузовского обучения (отметили 16,5 % участников опроса) [6].

Студенты, которые отметили наличие трудностей в процессе перехода от школьного к вузовскому обучению, среди их причин называют невысокий уровень школьной подготовки (30,3 %); нежелание тратить время на подготовку в учебным занятиям (10,2 %); плохое самочувствие (8,0 %); неудовлетворительные бытовые условия (4,2 %); пропуски учебных занятий (2,2 %). Остальные не смогли дать определенный ответ на этот вопрос.

Таким образом, по результатам проведенного исследования «Социальный портрет первокурсника 2016 г.» можно сделать ряд выводов, которые позволяют учитывать в учебно-воспитательной работе важные социально-демографические характеристики контингента обучаемых, профессиональную направленность личности первокурсника и первичную адаптацию к вузовскому обучению.

1. Студенты, зачисленные на первые курсы в Университет в 2016 году, в большинстве своем осознанно планировали свое поступление в вуз в соответствии с результатами тестирования профессиональной направленности личности, значительная часть первокурсников выражает готовность к обучению по программам дополнительного профессионального образования. Кроме того, большинство первокурсников в целом успешно и без больших сложностей проходят процесс адаптации к условиям вузовского обучения.

Такие результаты проведенного нами исследования свидетельствуют о том, что нынешние первокурсники готовы к интенсивному

вовлечению их в образовательную и научно-исследовательскую работу в рамках изучаемых дисциплин и направлений деятельности студенческих научных сообществ на факультетах Университета, а также к освоению смежных областей деятельности в рамках дополнительных образовательных программ. Указанные особенности социально-психологических характеристик первокурсников 2016 года должны стать основой планирования образовательной и научно-исследовательской деятельности на факультетах для того, чтобы приумножить имеющийся студенческий потенциал и трансформировать его в конкретные результаты и достижения.

2. Первокурсники Университета 2016 года в большинстве своем представители полных семей, в которых больше двух детей, а также преимущественно люди верующие. Кроме того, подавляющее большинство первокурсников отметило, что у них появились друзья в учебной группе.

Выявленные в ходе исследования социально-психологические характеристики первокурсников Университета являются хорошей базой для формирования активной гражданской позиции, гражданской ответственности, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, через вовлечение первокурсников в разработку и реализацию волонтерских проектов Университета. Это позволит вывести студентов из виртуального поля общения и предоставит возможности самореализации в социально значимой деятельности.

3. Результаты исследования социального портрета первокурсника Университета 2016 года показали, что две трети опрошенных студентов первых курсов проживают отдельно от родителей – в общежитиях, а также снимают комнату или квартиру, а значит, требуют большого внимания со стороны кураторов учебных групп. Именно кураторы играют ключевую роль в успешной адаптации первокурсников не только к новым условиям обучения, но и к новой жизни без опеки родителей, в которой появляется необходимость самостоятельно планировать учебную и досуговую деятельность, грамотно распределять бюджет, следить за здоровьем и т. д. Хороший куратор поможет каждому студенту не потеряться среди многочисленного студенческого коллектива, а реализовать свои потребности личностного и профессионального развития в деятельности в составе научных, творческих, спортивных коллективов и общественных объединений Университета.

Литература

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2016) : федеральный закон от 29 декабря 2012 г.

References

1. Federal law from December, 29 2012 of № 273-ФЗ «About education in Russian Federation» : [Electronic resource] // A consortium is CODE. Electronic fund of

- № 273-ФЗ // Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389617>. (дата обращения: 05.12.2016).
2. Российская Федерация. Правительство. Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р// Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420277810> (Дата обращения: 05.12.2016).
 3. Мигачева М. В. Сущность и особенности профессиональной социализации молодых специалистов в период трансформации // Вестник Самарского государственного университета. 2007. № 1. С. 95–101.
 4. Трухачев В. И. Модель изучения удовлетворенности потребителей услуг СтГАУ // Качество образования. 2012. № 5. С. 12–14.
 5. Мигачева М. В., Ивашова В. А. Социальное взаимодействие молодых специалистов и агентов профессиональной социализации // Научные исследования – информация, анализ, прогноз : монография / под общ. ред. проф. О. И. Кирикова. Воронеж, 2007. С. 75–84.
 6. Лобейко Ю. А., Кобрянова И. В., Артеменкова Л. Ф. Социальная психология : учебное пособие. Москва ; Ставрополь, 2005. 114 с.
- legal and normatively-technical documentation. Available to: <http://docs.cntd.ru/document/902389617>. (Date of appeal: 05.12.2016).
2. Order of Government of Russian Federation from May, 29, 2015 № 996-p [About claim of Strategy of development of education in Russian Federation on a period 2025 to] [Electronic resource] // A consortium CODE. Electronic fund of legal and normatively-technical documentation. Available to: <http://docs.cntd.ru/document/420277810>. (Date of appeal: 05.12.2016).
 3. Migacheva M. V. Essence and features of professional socialization of young specialists in the period of transformation // Bulletin of the Samara State University. 2007. № 1. P. 95–101.
 4. Trukhachev V. I. Model of study of satisfaction of consumers of services of StSAU // Quality of educations. 2012. № 5. P. 12–14.
 5. Migacheva M. V., Ivashova V. A. Social cooperation of young specialists and agents of professional socialization // Scientific researches – information, analysis, prognosis : monograph / under about I. Kirikov. Voronezh, 2007. P. 75–84.
 6. Lobeyiko Y. A., Kobryanova I. V., Artemenkova L. F. Social psychology : training textbook. Moscow ; Stavropol, 2005. 114 p.

УДК 634.8:579.674

Н. М. Агеева, А. И. Насонов, А. В. Прах, И. И. Супрун, Е. А. Сосюра**Ageeva N. M., Nasonov A. I., Prakh A. V., Suprun I. I., Sosyura E. A.**

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА МИКРОФЛОРЫ ВИНОГРАДА С ЦЕЛЬЮ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

STUDY OF THE COMPOSITION OF MICROFLORA OF GRAPES FOR THE PURPOSE OF THE IDENTIFICATION OF THE NATURAL POPULATIONS *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Приведены результаты исследования состава микрофлоры винограда с целью идентификации природных популяций дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* для выделения новых местных штаммов и их последующего использования в технологии столовых и игристых вин.

Ключевые слова: виноград, гроздь, ягоды, дрожжи-сахаромицеты, вид, род, идентификация, колонии.

Are given the results of investigating the composition of microflora of grapes for the purpose of the identification of the natural populations of yeast(s) *Saccharomyces cerevisiae* for the isolation of new local strains and their subsequent use in the technology of the table and sparkling wines.

Key words: grapes, cluster, berry, yeast(s)-saccharomycetes, form, kind, identification, the colony.

Агеева Наталья Михайловна –

доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник НЦ «Виноделие»
ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
г. Краснодар
Тел.: 8-918-468-25-25
E-mail: ageyeva@inbox.ru

Ageeva Natalya Mihaylovna –

Doctor of technical Sciences, professor, Chief Researcher of SC «Winemaking»
FSBSI «North-Caucasian zone scientific research institute of horticulture and viticulture»
Krasnodar
Tel.: 8-918-468-25-25
E-mail: ageyeva@inbox.ru

Насонов Андрей Иванович –

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории генетики и микробиологии ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
г. Краснодар
Тел.: 8-902-407-59-73
E-mail: nasoan@mail.ru

Nasonov Andrey Ivanovich –

Ph.D of biological Sciences, senior researcher of the Laboratory of Genetics and Microbiology
FSBSI «North-Caucasian zone scientific research institute of horticulture and viticulture»
Krasnodar
Tel.: 8-902-407-59-73
E-mail: nasoan@mail.ru

Прах Антон Владимирович –

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник НЦ «Виноделие» ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
г. Краснодар
Тел.: 8-961-525-86-70
E-mail: prach@mail.ru

Prakh Anton Vladimirovich –

Ph.D of agricultural Sciences, senior researcher of SC «Winemaking»
FSBSI «North-Caucasian zone scientific research institute of horticulture and viticulture»
Krasnodar
Tel.: 8-961-525-86-70
E-mail: prach@mail.ru

Супрун Иван Иванович –

кандидат биологических наук, заведующий лабораторией генетики и микробиологии ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
г. Краснодар

Suprun Ivan Ivanovich –

Ph.D on biological Sciences,
Head of the Laboratory of Genetics and Microbiology
FSBSI «North-Caucasian zone scientific research institute of horticulture and viticulture»
Krasnodar

Сосюра Елена Алексеевна –

кандидат технических наук, доцент кафедры производства и переработки продуктов питания из растительного сырья ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-903-419-49-42
E-mail: elena_st_86@mail.ru

Sosyura Elena Alekseevna –

Ph.D of technical Sciences, associate professor of Department of the production and processing of food from plant material
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-903-419-49-42
E-mail: elena_st_86@mail.ru

Современная винодельческая промышленность для производства вин применяет импортные культуры активных сухих дрожжей, селекционированных в Германии, Франции, Италии. Между тем в мире существует целый ряд примеров успешного выполнения проектов по поиску перспективных коммерческих штаммов винных дрожжей среди диких популяций или созданию таковых на основе скрещивания диких форм и имеющихся в наличии коммерческих штаммов для получения новых штаммов с улучшенными характеристиками. Такие исследования постоянно проводятся во Франции, а выделяемые дрожжи селекционируются и впоследствии применяются в технологии столовых и игристых вин.

Дрожжи, выделенные с поверхности ягод и листьев винограда, адаптированы к условиям конкретной местности и химическому составу ягод, в частности кислотности сока, величины pH, в связи с чем брожение сусла протекает активнее, а получаемый продукт имеет более высокое качество. Кроме того, знание качественного состава дикорастущих дрожжей позволит грамотнее использовать спонтанную микрофлору при производстве виноматериалов для крепких напитков и заранее прогнозировать их качество.

Цель работы – исследовать состав микрофлоры винограда, произрастающего в Анапо-Таманской зоне Краснодарского края с целью идентификации и последующего использования природных популяций дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* для выделения новых местных рас и штаммов.

В качестве объектов исследований использовали виноград белого сорта Шардоне и красного сорта Каберне-Совиньон, произрастающий в различных хозяйствах Анапо-Таманской зоны районов Краснодарского края. Сформированы следующие варианты:

– Шардоне: 1 – ЗАО «Абрау-Дюрсо»; 2 – ЗАО «Мысхако»; 3 – ООО «Имение Сикоры»; 4 – ООО «Вилла Виктория»;

– Каберне-Совиньон: 5 – ООО «Имение Сикоры»; 6 – ЗАО «Мысхако»; 7 – ООО «Лефкадия» (Крымский р-н); 8 – СПК им. Ленина (Анапский р-н); 9 – АФ «Южная» (Темрюкский р-н).

Массовая концентрация сахаров в винограде сорта Шардоне составляла 17,8–18,5 г/100 см³; в Каберне-Совиньон – 21,6–22,3 г/100 см³. Виноградники различались по возрасту, агротехническому состоянию, увлажненности.

Модифицирована методика отбора проб винограда для идентификации микрофлоры. Виноград (пробы по 2 кг) собирали в стерильные пакеты в период технической зрелости непосредственно на виноградниках и доставляли в лабораторию с соблюдением требуемых мер стерильности [1, 2]. Не вскрывая пакетов, виноград дробили вручную, при этом образовавшимся при раздавливании ягод суслом смывали микроорганизмы с поверхности ягод. Затем в пакетах проделывали отверстие, через кото-

рое сусло, обогащенное спонтанной микрофлорой винограда, сливали в стерильную посуду и проводили брожение.

Для выделения дрожжей-сахаромицетов и других микроорганизмов проводили посевы на твердые питательные среды. Выросшие колонии микроскопировали и по культурально-морфологическим признакам проводили идентификацию сахаромицетов [1, 3]. Отдельные колонии дрожжей получали посевом на элективные твердые питательные среды.

Одновременно отслеживали наличие дрожжей других родов, в том числе *Saccharomyces*, *Pichia*, *Hansenula* и *Hanseniaspora*.

На рисунке 1 приведена микроскопическая картина дрожжей сахаромицетов, выделенных из бродившего сусла. Дрожжи, выделенные с поверхности ягод сорта Шардоне, имели овальную или округлую форму, диаметр клеток от 3 до 6 мкм.

Дрожжи, выделенные с поверхности ягод сорта Каберне-Совиньон, были крупнее и более овальны: диаметр клеток достигал 8 мкм.

Проведенный анализ результатов исследований свидетельствует о гетерогенности популяции микроорганизмов на ягодах винограда обоих изучаемых сортов независимо от места их произрастания. На поверхности ягод идентифицированы дрожжи различных видов (*Saccharomyces: cerevisiae, uvarum, chodati, bayanus*), дикие дрожжи-сорняки винодельческого производства – *Pichia Hansen* (маленькие заостренные клетки), *Hansenula Sydow*, *Hanseniaspora apiculata* (более крупные заостренные клетки), *Candida mycoderma*, *Brettanomyces Dekkera*, *Debaryomyces Dekkeri* (*Torulopsis*), а также делящиеся дрожжи *Schizosaccharomyces acidodevoratus*, что согласуется с данными [4]. Кроме того, идентифицированы конидии плесневых грибов *Mucor*, *Aspergillus niger*. При этом можно отметить тот факт (табл.), что на поверхности ягод красного сорта винограда Каберне-Совиньон количество колоний микроорганизмов, давших рост на твердой питательной среде, было значительно меньше, чем на белом сорте винограда Шардоне (при одинаковом разбавлении), независимо от места произрастания. Это можно объяснить наличием в кожице винограда Каберне-Совиньон большого количества фенольных соединений, проявляющих антимикробное действие.

Этот факт подтвердился динамикой брожения сусел на спонтанной микрофлоре. В образцах из белого сусла накопление биомассы клеток протекало быстрее, и видимые признаки брожения были уже на вторые сутки: массовая концентрация сахаров уменьшилась на 2,8–4,3 г/100 см³.

В сусле из винограда Каберне-Совиньон сначала отмечено появление прозрачной пленки, и только на 3–4-е сутки появились первые признаки забраживания, а концентрация сахаров снизилась на 2,5–4 г/100 см³.

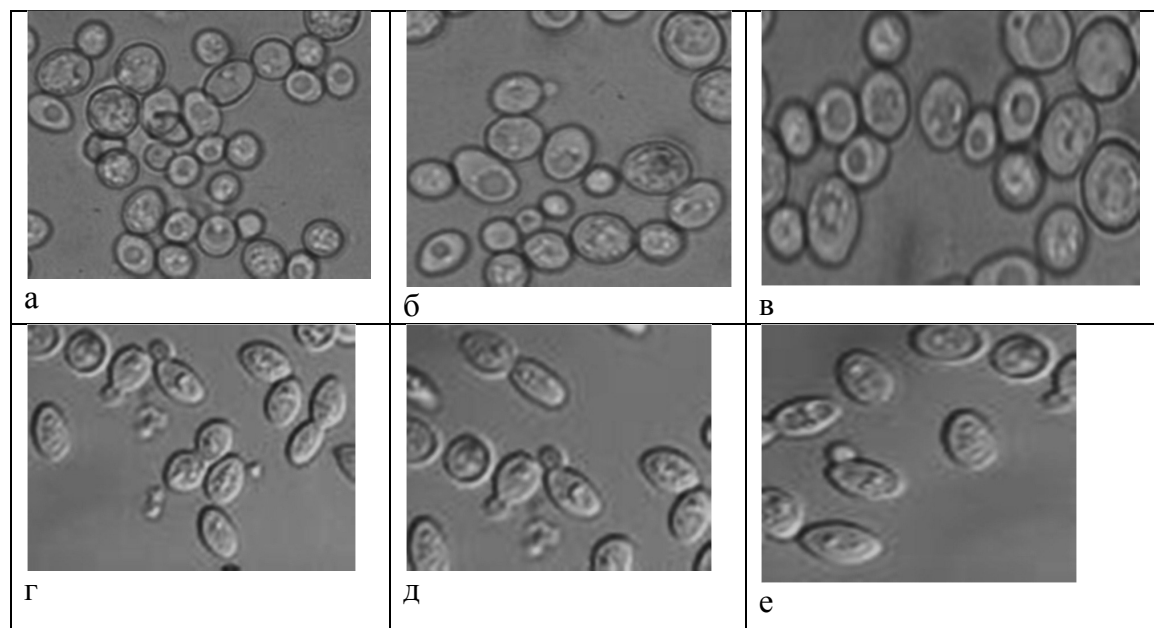


Рисунок 1 – Микроскопическая картина дрожжей-сахаромицетов: а–в – Шардоне; г–е – Каберне-Совиньон

Наибольшее количество колоний на твердой среде в чашках Петри отмечено на ягодах молодых виноградников Шардоне ООО «Имение Сикоры» и ООО «Вилла Виктория». Установлено меньшее количество сахаромицетов на ягодах Шардоне, произрастающего в гористой местности ЗАО «Абрау-Дюрсо».

В хозяйствах ООО «Имение Сикоры» и ЗАО «Мысхако» в период созревания винограда сорта Каберне-Совиньон и отбора проб отмечалась засуха. Возможно, этим объясняется меньшее количество выросших колоний сахаромицетов. В то же время в период сбора образцов более влажная погода отмечалась на виноградниках СПК им. Ленина, ООО «Лефкадия». Возможно, эти погодные факты оказали определенное влияние на количество микроорганизмов на поверхности ягод винограда: на винограде, произрастающем в более влажных

условиях, идентифицировано и большее количество дрожжей-сахаромицетов.

Были проведены посеы на твердую селективную среду с целью оценки многообразия форм колоний сахаромицетов. Известно [5, 6], что в зависимости от вида дрожжей колонии могут иметь разнообразную форму: округлую, с перегородками и без них, лучевую или перистую, с образованием четко выраженного внутреннего кольца, при этом вид колонии может быть блестящим и матовым, сухим и влажным, гладким и морщинистым, с гладкими или деформированными краями. Кроме того, часть колоний может иметь и особую, ни с чем не сравнимую форму [7, 8]. Различается рельеф поверхности и толщина колонии.

На рисунке 2 представлены фотографии гигантских колоний, выросших на твердой питательной среде.

Таблица – Рост колоний дрожжей на твердой питательной среде

№ вари- анта	Хозяйство	Количество колоний в чашках Петри					Среднее
		1	2	3	4	5	
Шардоне							
1	ЗАО «Абрау-Дюрсо»	28	33	34	29	33	31
2	ЗАО «Мысхако»	31	35	33	37	35	34
3	ООО «Имение Сикоры»	41	39	37	43	42	41
4VCR	ООО «Вилла Викто- рия»	38	36	40	33	38	37
Каберне-Совиньон							
5	ООО «Имение Сикоры»	12	8	14	7	6	9
6	ЗАО «Мысхако»	8	6	6	9	5	7
7	ООО «Лефкадия»	14	12	16	15	10	13
8	СПК им. Ленина	17	21	19	23	14	19
9	АФ «Южная»	11	12	8	12	13	10

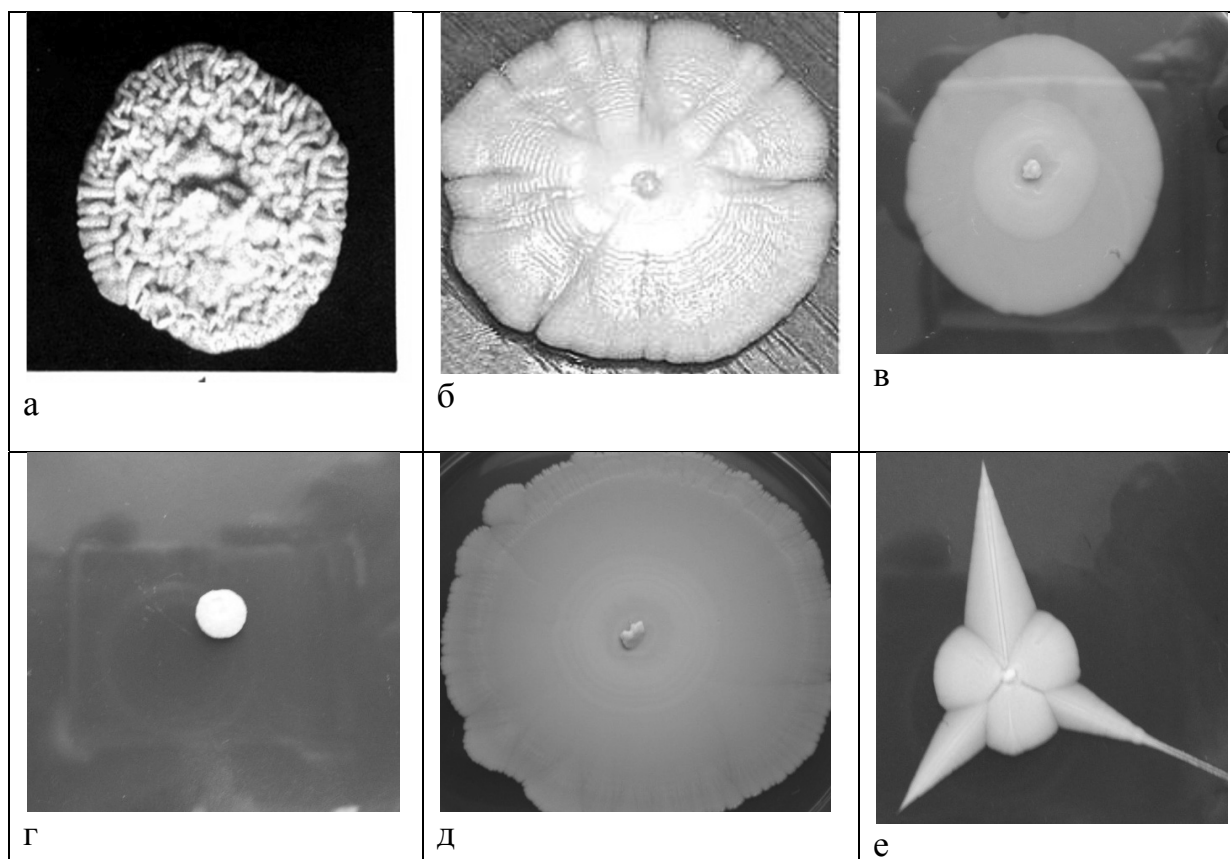


Рисунок 2 – Внешних вид гигантских колоний дрожжей-сахаромицетов, выросших на твердой питательной среде (сорт винограда Шардоне)

Полученные результаты (рис. 2) показали разнообразие форм, размеров, внешнего вида колоний, полученных путем посева проб Шардоне и Каберне-Совиньон на твердую питательную среду. При этом:

«а» – колония матовая, с морщинистой рыхлой поверхностью, была получена путем посева пробы Каберне-Совиньон (ООО «Имение Сикоры»);

«б» – колония с перегородками, с выраженным центром, матовая, также принадлежит Каберне-Совиньон, но произрастающему в ЗАО «Мысхако».

Остальные колонии принадлежат сорту винограда Шардоне:

«в» (ЗАО «Мысхако») – колония гладкая, блестящая, круглая, с выраженным центром, края мало деформированы;

«г» (ООО «Имение Сикоры») – колония больших размеров (даже при длительном наблюдении роста колонии не было), гладкая, блестящая, с выраженным центром, края мало деформированы;

«д» (ЗАО «Мысхако») – гигантская колония, матовая, блестящая, с хорошо выраженным центром, края деформированы;

«е» (ЗАО «Абрау-Дюрсо») – колония блестящая, лучистая, с перегородками и выраженным центром, при этом количество лучей варьировало от одного до четырех.

Таким образом, представленные материалы исследований свидетельствуют о существенном многообразии сахаромицетов на виноградниках различных сортов. Для более точной идентификации видовой принадлежности будет проведена генетическая экспертиза выращенных колоний.

Литература

1. Бурьян Н. И. Микробиология виноделия. Симферополь : Таврия, 2002. 403 с.
2. Саенко Н. Ф. Методы селекции хересных дрожжей на спиртоустойчивость // Труды Ин-та микробиологии АН СССР. 1961. Вып. 10. С. 96–103.
3. Косиков К. В. Генетические методы селекции дрожжей: гибридизация, полиплоидия. М., 1999. 116 с.

References

1. Buryan N. I. Microbiology of the wine making. Simferopol : Tavriya, 2002. 403 p.
2. Saenko N. F. Breeding methods sherry yeast to spirostachys // Proceedings of Institute of Microbiology, USSR Academy of Sciences. 1961. Vol. 10. P. 96–103.
3. Kosikov K. V. Genetic methods of the selection of yeast(s): hybridization, polyploid. M., 1999. 116 p.

4. Травникова Е. Э., Скорикова Т. К. Выделение местных рас дрожжей сахаромикетов для приготовления столовых вин // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2011. № 4. С. 21–22.
5. Магомедова Е. С., Абдуллабекова Д. А., Абрамов Ш. А. Разнообразие и морфофизиологические свойства дрожжей, обитающих в условиях различной вертикальной поясности // Юг России: экология, развитие. 2009. № 1. С. 99–102.
6. Теория и практика виноделия. Характеристика вин. Созревание винограда. Дрожжи и бактерии / Ж. Рибейро-Гайон, Э. Пейно, П. Рибейро-Гайон, П. Сюдро. М. : Пищевая промышленность, 1979. Т. 2. 348 с.
7. Kurtzman C. P., Piškur J. Taxonomy and phylogenetic diversity among the yeasts // Comparative Genomics: Using Fungi as Models / P. Sunnerhagen, J. Piskur eds. Berlin : Springer, 2006. P. 29–46.
8. Barnett J. A. Beginnings of microbiology and biochemistry: the contribution of yeast research // Microbiology. 2003. № 149 (3). P. 557–567.
4. Travnicova E. E., Skorikova T. K. Isolation of the local races of yeast(s) of saccharomycetes for the preparation of the table faults // Magarach. Viticulture and the wine making. 2011. № 4. P. 21–22.
5. Magomedova E. S., Abdullabekova D. A., Abramov Sh. A. Variety and the morpho-physiological properties of yeast(s), which dwell in conditions of different vertical zonation // The south of Russia: ecology, development. 2009. № 1. P. 99–102.
6. Theory and the practice of wine making. Characteristic of faults. Ripening grapes. Yeast(s) and bacterium / Zh. Ribeyro-Gayon, E. Peyno, P. Ribeyro-Gayon, P. Syudro. M. : Foods industry, 1979. T. 2. 348 p.
7. Kurtzman C. P., Piškur J. Taxonomy and phylogenetic diversity among the yeasts // Comparative Genomics: Using Fungi as Models / P. Sunnerhagen, J. Piskur eds. Berlin : Springer, 2006. P. 29–46.
8. Barnett J. A. Beginnings of microbiology and biochemistry: the contribution of yeast research // Microbiology. 2003. № 149 (3). P. 557–567.

УДК 635.9:582.711.71:551.58(470.630)

С. А. Бардакова

Bardakova S. A.

ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САДОВЫХ РОЗ В СТАВРОПОЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

INFLUENCE OF ADVERSE CLIMATIC CONDITIONS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF GARDEN ROSES IN THE STAVROPOL BOTANICAL GARDEN

Представлена оценка результатов воздействия неблагоприятных погодных условий на рост и развитие садовых роз. Выявлено, что наибольшей способностью переносить неблагоприятные климатические условия обладают сорта следующих садовых групп: плетистые крупноцветковые, шрабы, полиантовые, гибриды розы Кордеса, гибриды розы мускусной, грандифлора. Они обладают высоким потенциалом устойчивости к зимне-весенним повреждениям и болезням и заслуживают самого широкого распространения в декоративном оформлении садовых и парковых территорий нашего региона.

Ключевые слова: роза, садовая группа, климатические условия, адаптация.

Assessment of results of impact of adverse weather conditions on growth and development of garden roses is presented in article. It is revealed that grades of the following garden groups have the greatest ability to transfer adverse climatic conditions: Large-Flowered Climber, Shrub, Polyantha, Hybrid Kordesii, Hybrid Musk, Grandiflora. They have the high potential of resistance to winter and spring damages and diseases, and deserve the widest circulation in decorative registration of garden and park territories of our region.

Key words: rose, garden group, climatic conditions, adaptation.

Бардакова Светлана Анатольевна –
старший научный сотрудник
лаборатории дендрологии
ФГБНУ «Ставропольский ботанический сад
им. В. В. Скрипчинского»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)56-03-70
E-mail: bardakowa.sveta@yandex.ru

Bardakova Svetlana Anatolyevna –
Senior Research Associate
Laboratories of Dendrology
FSBSI «Stavropol Botanical Garden
of V. V. Skripchinsky»
Stavropol
Tel.: 8(8652)56-03-70
E-mail: bardakowa.sveta@yandex.ru

Территория Ставропольского ботанического сада расположена в центральной части Ставропольской возвышенности. Важнейшее свойство климата – резко выраженная континентальность, отражающаяся в сильном колебании погодных условий из года в год. Основными чертами континентальности являются контрастность гидротермического режима зимы и лета, значительные суточные и годовые колебания температуры. Самый холодный месяц – январь, среднесуточная температура которого –3,6...–3,9 °С; самый теплый – июль, +23...+24 °С; абсолютный температурный минимум –31 °С, абсолютный максимум – +37 °С. Среднегодовое количество осадков – 551–650 мм [1].

Природно-климатические условия нашей зоны не всегда соответствуют экологическим потребностям отдельных садовых групп и сортов роз. Большинство садовых роз нашей коллекции представлены сортами зарубежной селекции, поэтому основную актуальность приобретают наблюдения за поведением растений с учетом намечающейся тенденции деста-

билизации погодно-климатических факторов, выявление адаптированных к местным условиям сортов и привлечение их для зеленого строительства нашего города и края.

Исследования проводились в коллекции, насчитывающей 353 сорта из 14 садовых групп, с использованием Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2] и анализом погодных условий.

Погодные условия вегетационного периода 2016 года исследований отличались от среднесезонных данных и были специфическими. Зимний период 2015–2016 гг. характеризовался совпадением двух неблагоприятных факторов для зимовки роз. В декабре месяце с оттепелями было 26 дней при средней максимальной температуре +6,2 °С, в январе – 18 дней при средней максимальной температуре +4,8 °С, а в феврале – 25 дней при средней максимальной температуре +8,3 °С, что вызвало пробуждение жизненных процессов у растений, следовательно, зимостойкость их снизилась. В конце декабря – начале января произошел резкий переход к морозной погоде с абсолютным минимумом (–23 °С) при снежном покрове 25

см. Учет зимостойкости проводили прямым полевым методом в период массового весеннего отрастания. Наибольшую устойчивость к морозам после оттепелей в зиму 2015–2016 гг. проявила группа плетистых крупноцветковых, шрабы, полиантовых, миниатюрных, грандифлора, гибриды розы Кордеса, гибриды розы мускусной. Согласно существующей пятибалльной шкале [2, с. 27] они получили 3 балла – подмерзание побегов предыдущих лет, а сорта роз чайно-гибридных, флорибунда, минифлора – 2 балла – вымерзание побегов до корневой шейки. Сильное подмерзание растений и частичная гибель обнаружены у 34 сортов чайно-гибридных роз, что составляет 20 % от садовой группы и у 6 сортов роз флорибунда – 9,2 % от садовой группы. Устойчивость садовых роз против холодов зависит не только от способов их защиты на зиму, а главным образом от состояния растений к моменту наступления холодов, от того, насколько они закалены [3, с. 200]. Отрицательное воздействие на розы оказали и мартовские заморозки, когда в первой декаде марта максимальная температура воздуха достигала +22 °С, во второй декаде опустилась до –2 °С, абсолютный температурный минимум –6,5 °С. В это время у всех растений в коллекции наблюдалось распускание почек.

Огромный ущерб садовым розам был нанесен градом. В Ставропольском крае, за редким

исключением, градовые процессы наблюдаются ежегодно. В связи с неоднородным рельефом территории края повторность их распределена по ней неравномерно. Наиболее эффективными, как правило, бывают градовые процессы в мае – июне [1]. Метеопост № 1 на территории Ставропольского ботанического сада зафиксировал мощный градовый процесс 14 мая в 15 часов. Ненастье длилось 10–15 минут, град сопровождался сильным дождем, грозой и шквалистым усилением ветра до 16 м/с, диаметр града 60–65 мм (рис. 1).

Следующее выпадение града было зафиксировано 15 мая в период времени 12 ч 50 мин – 13 ч 10 мин, град диаметром 7–10 мм.

От удара стихии пострадала коллекция садовых роз, на данный период розы вступили в фазу бутонизации. Побеги роз, листья и бутоны понесли физическое повреждение. Следы повреждений обнаружены в средней и нижней части побегов (рис. 2).

Допустимо предположить, что данные специфические условия в значительной степени отразились на декоративности и жизненности растений. В результате повреждения садовых роз градом увеличивается риск поражения их грибными патогенами. Массовый характер носили заболевания ржавчиной – *Phragmidium subcorticium* (Schr.) Wint. и черной пятнистостью – *Marssonina rosae* (Lib.) Diet.



Рисунок 1



Рисунок 2

Вероятность поражения возросла из-за дождливой погоды. Сумма осадков в июне составила 138,4 мм при средней многолетней 90 мм, в июле – 144,7 мм (мн. 80 мм). В связи с этим нами проведено 5 обработок 1 %-ной бордоской жидкостью с интервалом 10–12 дней, что позволило снизить заболеваемость. На устойчивость роз к болезням было обследовано 353 сорта из 14 садовых групп. Сорта по степени устойчивости были отнесены к группам согласно существующей шкале [5, с. 84]. Розы группы шрабы оказались практически устойчивыми (поражение 1–10 %). Плетистые крупноцветковые, грандифлора, полиантовые, гибриды розы Кордеса, гибриды розы мускусной – слабопоражаемые (поражение 11–30 %), гибриды розы вихурана и розы флорибунда – среднепоражаемые (31–50 %), гибриды розы ремонтантной, чайно-гибридные и миниатюрные сорта роз – сильно поражаемые (больше 50 %). Способность растений сопротивляться экстремальным условиям произрастания, приспосабливаться к ним и сохранять при этом свой жизненный потенциал является одним из опре-

деляющих условий существования растений и зависит от возможности реализовать защитно-приспособительные механизмы, то есть адаптироваться к разнообразным стрессовым воздействиям [4].

Таким образом, данные наблюдения позволили дать оценку степени устойчивости садовых роз к комплексу неблагоприятных климатических условий в 2016 году. На протяжении всей вегетации был сильно угнетен рост растений, кусты отличались низкой продуктивностью, а некоторые погибли. Из этого следует, что как погодные условия, так и болезни в совокупности явились определяющим фактором как в обилии цветения, так и в продолжительности сохранения декоративности. Изучение вопросов влияния экологических условий на садовые розы является необходимым для прогнозирования успешности их выращивания в условиях Ставропольской возвышенности и дальнейшего использования в практике озеленения и садоводства.

Литература

1. Бадахова Г. Х., Кнутас А. В. Современные климатические условия. Ставрополь : Изд-во ГУСК Краевые сети связи, 2007. 272 с.
2. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. : Колос, 1968. Вып. 6: Декоративные культуры. 224 с.
3. Ижевский С. А. Розы. М. : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1958. 200 с.
4. Шакирова Ф. М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. Уфа : Изд-во Гилем, 2001. 160 с.
5. Миско Л. А. Розы. Болезни и защитные мероприятия. М. : Изд-во Наука, 1986. 248 с.

References

1. Badakhova G. H., Knutas A. V. Modern climatic conditions. Stavropol : GUSK publishing house Regional communication networks, 2007. 272 p.
2. Technique of the State sortoispytaniye of crops. M. : Ear publishing house, 1968. Issue 6: Decorative cultures. 224 p.
3. Izhevskii S. A. Roza. M. : State publishing of agricultural literature, 1958. 200 p.
4. Shakirova F. M. Nonspecific resistance of plants to stressful factors and her regulation. Ufa : Publishing Gilem, 2001. 160 p.
5. Misko L. A. Roses. Diseases and protective measures. M. : Publ. Nayka, 1986. 248 p.

УДК 634.25:631.526.32: 631.17(470+571)(213.1)

Т. Д. Беседина, Н. Е. Смагин, С. В. Добежина**Besedina T. D., Smagin N. E., Dobezhina S. V.**

АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ ПЕРСИКА, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ВО ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКАХ РОССИИ

THE ADAPTIVE POTENTIAL OF PEACH VARIETIES CULTIVATED IN THE DAMP SUBTROPICS OF RUSSIA

Оценка влияния погодных факторов влажных субтропиков России на продуктивность сортов персика выявила лимитирующие условия в период цветения. Это избыток осадков и недостаток температур ниже 7,2 °С для завершения морфогенеза генеративных почек длительностью с декабря по февраль. Выделены сорта различной экологической пластичности. Установлены наиболее адаптивные сорта к влажно-субтропическим условиям: Саммерсет, Старк Эрли Глоу, Майнред, Редхавен и Кандидатский.

Ключевые слова: влажные субтропики России, персик, сорта, экологическая пластичность, продуктивность.

Evaluate the impact the weather factors of humid subtropics of Russia on the productivity of peach varieties identified limiting conditions during the flowering period. Its overage the rainfall and a shortage of temperature below 7,2 °C to complete the morphogenesis of generative buds, lasting from December to February. Different varieties of ecological plasticity obtained. More adaptive varieties for damp subtropical conditions selected: Summerset, Stark Erli Glow, Maynred, Redhaven and Candidate.

Key words: humid subtropics of Russia peach varieties, ecological flexibility, productivity.

Беседина Тина Давидовна –

доктор сельскохозяйственных наук,
заведующая проектно-технологическим отделом
ФГБНУ «ВНИИ цветоводства
и субтропических культур»
г. Сочи
E-mail: pto@vniisubtrop.ru

Besedina Tina Davidovna –

Doctor of agricultural Sciences,
Head of Project and Technology Department
FSBSI «Russian Research Institute of Floriculture
and Subtropical Crops»
Sochi
E-mail: pto@vniisubtrop.ru

Смагин Николай Егорович –

кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник отдела субтропических
и южных плодовых культур
ФГБНУ «ВНИИ цветоводства
и субтропических культур»
г. Сочи

Smagin Nikolai Egorovich –

Ph.D of agricultural Sciences, Leading Researcher
of Subtropical and South Fruit Crops Department
FSBSI «Russian Research Institute of Floriculture
and Subtropical Crops»
Sochi

Добежина Светлана Владимировна –

кандидат биологических наук, старший научный
сотрудник проектно-технологического отдела
ФГБНУ «ВНИИ цветоводства
и субтропических культур»
г. Сочи
E-mail: SvetlanaDob@yandex.ru

Dobezhina Svetlana Vladimirovna –

Ph.D biological Sciences, Senior Researcher
of Project and Technology Department
FSBSI «Russian Research Institute of Floriculture
and Subtropical Crops»
Sochi
E-mail: SvetlanaDob@yandex.ru

Растения чрезвычайно зависимы от условий внешней среды. Понятие «среда» представляет комплекс факторов (климатических, почвенных, рельефных, биотических и др.), одновременно воздействующих на растение.

Для персика в «северных районах» его возделывания лимитирующим фактором является температура в зимний период минус 25–27 °С. Для цветковых почек температура –23 °С критическая, и местности, где она проявляется в 40 % лет, не пригодны для его выращивания. Исследователи пришли к выводу, что Черноморская плодовая зона пригодна для стабильного промышленного производства плодов персика [1,

2]. Эффективность культивирования персика во влажных субтропиках России основывается на комплексном и дифференцированном использовании природных ресурсов зоны, адаптивном потенциале его сортов и современных экономически и экологически целесообразных технологиях выращивания, оптимальном размещении сортов.

Объектами исследований стали сорта коллекции персика во ФГБНУ «ВНИИ цветоводства и субтропических культур», город Сочи. Годы посадки 1994, 1996, подвой АП-1, схема посадки 5х3 м.

Сорта сверххранние: Харбинджер, Майфловер, Сприн Голд, Мадлен Пуйе; ранние:

Саммерсет, Майнред, Коллинз, Старк Эрли Глоу, Украинский, Кардинал, Мария Серена, Янги; средние: Редхавен, Кандидатский, Память Симиренко, Лодел; поздние: Ветеран, Восток 3, Золотистый, Рот-Фронт, А. Чехов, Бэбиголд 5.

Коллекция размещена на бурой лесной слабонасыщенной остаточно-карбонатной почве, мощность почвенного профиля 78–100 см. Содержание гумуса в пахотном слое 1,39–2,95 %. Солевой pH = 6,49–7,86. Объемная масса в пахотном слое 1,17–1,35 г/см³.

Учеты и наблюдения проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999). Климатические показатели использованы по данным Г. Т. Селянинова (1923), Мосияша и Лугавцова (1967) [4] и опубликованным данным Тутберидзе и др. (2012) [5]. Величина урожая зависит от интенсивности изменений погодных условий и устойчивости культуры к этим изменениям. Влияние погодных условий 2007–2011 годов на урожай сортов персика установлено математическим моделированием по программе Statistika 6. Критериями адаптивного потенциала сортов являются показатели потенциальной продуктивности, экологической устойчивости и экономической эффективности [6]. Потенциальная продуктивность формируется при оптимальных условиях среды и относится к расчетной величине, которая определена по В. В. Волгину и др. (2007) [7]. Экологическая устойчивость оценивается параметрами пластичности (bi), показывает реакцию сорта к избыткам или недостаткам факторов в полевых условиях. Определена по методике S. A. Eberhart, W.A.Russell (1965) [8].

Уникальность влажно-субтропической зоны для культивирования персика заключается в

том, что за период с 1871 г. по настоящее время температура –15,6 °С наблюдалась в зиму 1873–1874 гг. [9]. Морозы от 11 до 13 °С проявились в зимы 1928–1929, 1949–1950, 1963–1964 годов [4], в период 1969–2016 гг. абсолютный минимум составил минус 7–10 °С [5]. Следовательно, экстремальные температуры для персика на территории влажных субтропиков отсутствуют. Однако заморозки в начале апреля 2004 и 2014 годов от –1,8 до –5 °С принесли ущерб культуре.

В таблице 1 раскрывается характер теплового режима во влажных субтропиках за 40-летний период по декадам, особенность которого важна для культуры с декабря по март, когда температура воздуха значительно варьирует.

В декабре со второй декады температура приближается к показателям 7,2 °С и ниже необходимым для завершения морфогенеза цветковых почек.

Однако каждый сорт культуры предъявляет определенные требования к факторам внешней среды в зависимости от фенологических фаз развития. Влагообеспеченность, как правило, характеризуется количеством выпадающих атмосферных осадков и распределением их в годовом цикле. Годовая сумма осадков за период 1868–1965 гг. составила 1534 мм [4], с 1975 по 2009 годы она увеличилась до 1635 мм [9]. Для формирования урожая во влажных субтропиках растениями персика используется 46–60 % осадков от годовой суммы.

Сроки основных фаз формирования урожая культуры персика и сопровождающие их показатели погодных условий представлены в таблице 2, они свидетельствуют о начале цветения растений персика со 2-й и 3-й декад марта, апрельский срок присутствовал в холодный 2011 г.

Таблица 1 – Среднесуточные температуры воздуха по декадам за 1975–2015 гг.

Месяц	Декады	Температура воздуха, °С		Месяц	Декады	Температура воздуха, °С		Месяц	Декады	Температура воздуха, °С	
		средняя	V, %			средняя	V, %			средняя	V, %
I	1	6,6	41	V	1	14,2	14	IX	1	21,3	9
	2	5,6	35		2	16,2	13		2	19,7	10
	3	6,2	44		3	18,0	11		3	18,7	14
В среднем		6,1	40	В среднем		16,1	12,7	В среднем		19,9	11
II	1	5,1	46	VI	1	19,3	11	X	1	17,1	14
	2	6,6	40		2	20,7	8		2	15,9	14
	3	5,4	58		3	21,0	7		3	13,4	15
В среднем		5,9	48	В среднем		20,3	8,7	В среднем		15,5	14,3
III	1	7,2	39	VII	1	22,2	6,2	XI	1	11,1	20
	2	8,9	38		2	23,1	7,6		2	10,0	25
	3	9,8	29		3	23,9	8,1		3	9,4	29
В среднем		8,6	35	В среднем		23,1	7,3	В среднем		10,2	24,6
IV	1	11,2	6	VIII	1	24,1	8,0	XII	1	9,1	32
	2	12,4	20		2	23,8	8,0		2	7,9	34
	3	13,6	14		3	23,0	7,3		3	7,3	36
В среднем		12,4	10	В среднем		23,6	7,8	В среднем		8,1	34

Таблица 2 – Сроки начала цветения и созревания плодов персика во влажных субтропиках и показатели погодных условий для прохождения основных фаз формирования урожая, 2007–2011 гг.

Фенологические фазы	Показатель	Сорта по срокам созревания			
		Сверхранние	Ранние	Средние	Поздние
Начало цветения	Сроки наступления цветения	23.III – 22.IV	13.III – 18.IV	18.III – 22.IV	13.III – 20.IV
	Среднесуточная температура воздуха, °C	9,4–14,2	9,1–13,9	8,7–12,6	10,2–11,9
	Сумма осадков с января по дату цветения, мм	483–530	472–530	484–530	490–532
	Относительная влажность воздуха, %	48–76	55–82	62–83	61–77
	Сумма «единиц охлаждения» в часах	264–1216	269–1459	269–1216	264–1459
Начало созревания	Сроки наступления созревания	12.VI – 26.VI	3.VII – 14.VII	14.VII – 22.VII	1.VIII – 9.IX
	Среднесуточная температура воздуха, °C	21,2–23,1	22,5–24,4	23,3–24,7	23,3–25,5
	Сумма осадков с начала цветения до начала созревания	251–350	348–418	395–426	445–564
	Относительная влажность воздуха, %	75–83	77–84	81–83	74–78

Для вызревания плодов сортам персика необходима температура выше 20 °C и сумма осадков до 564 мм.

Влияние факторов внешней среды влажных субтропиков на урожай сортов персика по основным фазам представлено в таблице 3 на основе коэффициентов корреляции и детерминации.

Таблица 3 – Выборочный множественный коэффициент корреляции урожая сортов персика с совокупностью факторных признаков (температура воздуха, осадки и сумма температур 7,2 °C и ниже в 2007–2011 гг.)

Группы сроков созревания	Сорта	Коэффициенты корреляции урожая с единицами охлаждения по месяцам			
		XII	XII-I	XII-II	XII-III
Сверхранние	Харбинджер	0,966	0,986	0,971	0,997
	Майфловвер	0,950	0,946	0,929	0,923
	Сприн Голд	0,671	0,901	0,991	0,957
	Мадлен Пуйе	0,971	0,972	0,933	0,940
Ранние	Саммерсет	0,990	0,983	0,922	0,923
	Майнред	0,989	0,822	0,584	0,573
	Коллинз	0,836	0,846	0,988	0,991
	Старк Эрли Глоу	0,916	0,964	0,995	0,999
	Украинский	0,835	0,974	0,859	0,846
	Кардинал	0,970	0,912	0,961	0,906
	Мария Серена	0,727	0,806	0,840	0,921
	Янги	0,866	0,941	0,998	0,999
Средние	Редхавен	0,565	0,917	0,929	0,877
	Кандидатский	0,947	0,676	0,385	0,474
	Память Симиренко	0,700	0,989	0,777	0,733
	Лоадел	0,552	0,740	0,825	0,795
Поздние	Ветеран	0,872	0,956	1,000	0,999
	А. Чехов	1,000	0,996	0,978	0,975
	Восток 3	0,965	0,990	0,994	0,985
	Рот-Фронт	0,998	1,000	0,995	0,996
	Золотистый	0,928	0,980	0,999	0,985
	Бэбиголд 5	0,995	0,987	0,986	0,987

Примечание: единицы охлаждения в часах составляют в XII – 264 ; XII-I – 788; XII-II – 1142–1227; XII-III – 1402–1556.

Сорта персика существенно различаются между собой по продолжительности действия пониженных температур и условно разделены на группы: с очень коротким (264 ч), коротким (до 754 ч), средним (до 1216 ч) и длинным (до 1459 ч) периодами охлаждения. Данные таблицы 3 свидетельствуют о различном влиянии погодных факторов на урожай сортов по фенофазам: для сверхранних сортов погодные условия перед цветением более эффективны, чем при созревании.

Коэффициенты детерминации соответственно равны 90–99 %, против 36–88 % в фазу созревания; зависимость урожая ранних сортов от погодных условий по фенофазам более специфична: так, сортам Коллинзу, Старк Эрли Глоу и Кардиналу значимость погодных условий в обе фазы формирования урожая одинаково высокая ($D = 96,6\text{--}99,6\%$).

Сортам Саммерсету, Кардиналу и Янги фаза вызревания менее значима, коэффициент детерминации разнится по фазам на 10–15 %, в то время как у сортов Майнред и Украинский – на 32–36 %; среднеспелые сорта также отличаются по степени влияния на величину урожая погодных условий по фенофазам: так, для сортов Редхавен и Память Симиренко важны по своей значимости условия в течение вегетации, для сорта

Кандидатский – существенное значение имеют погодные условия до цветения. Урожайность позднеспелых сортов преимущественно зависит от погодных условий во время цветения.

Теснота связи каждого факторного признака с урожаем сорта по фенофазам развития растений персика во влажных субтропиках представлена в таблице 4, где парные коэффициенты корреляции свидетельствуют о степени воздействия их на продуктивность сортов.

Лимитирующим признаком являются сумма осадков до начала цветения и температура воздуха. При складывающихся условиях погоды в ранне-весеннее время во влажных субтропиках России, низкой прогнозируемости агрометеоусловий, опасности заболеваний период цветения имеет решающее значение для культуры и относится к критической фазе формирования урожая.

Под экологической устойчивостью сорта понимается способность растения противостоять неблагоприятным факторам среды. Для характеристики основных свойств приспособления растений используют термин экологическая пластичность (bi). Параметры пластичности также позволяют прогнозировать реакцию сорта в постоянно изменяющейся среде и в производственных условиях [7].

Таблица 4 – Корреляция урожая сортов персика с показателями погодных условий в фазу цветения и зрелости плодов, 2007–2011 гг.

Группы спелости	Сорта	Парные коэффициенты корреляции урожая по фазам					
		цветения			созревания		
		Температура	Сумма осадков	Влажность воздуха	Температура	Сумма осадков	Влажность воздуха
Сверх-ранние	Харбинджер	0,770	-0,676	-0,053	-0,520	0,307	0,688
	Майфловвер	0,175	-0,871	-0,010	-0,155	0,564	0,617
	Сприн Голд	-0,074	-0,339	0,201	-0,474	0,250	0,534
	Мадлен Пуйе	-0,591	-0,691	0,224	-0,151	0,704	-0,566
Ранние	Саммерсет	-0,201	-0,380	0,353	-0,349	-0,166	0,620
	Майнред	-0,566	0,418	0,371	0,276	-0,474	-0,461
	Коллинз	0,741	-0,788	0,101	-0,226	0,249	-0,028
	Старк Эрли Глоу	0,500	-0,741	0,343	-0,809	0,826	0,164
	Украинский	-0,711	-0,461	0,714	-0,251	0,650	0,180
	Кардинал	-0,372	-0,883	-0,851	-0,960	0,350	0,644
	Мария Серена	0,669	-0,180	-0,849	-0,382	0,568	-0,076
	Янги	0,021	-0,849	0,090	-0,555	0,699	-0,064
Средние	Редхавен	-0,342	0,417	0,583	-0,492	-0,219	-0,473
	Кандидатский	-0,167	-0,206	-0,222	-0,169	0,398	0,150
	Память Симиренко	-0,295	-0,593	0,709	-0,470	0,075	-0,993
	Лоадел	-0,289	0,170	0,410	0,386	-0,451	0,074
Поздние	Ветеран	-0,621	-0,041	0,859	0,746	-0,560	-0,624
	А. Чехов	0,621	-0,914	-0,246	0,041	0,512	0,023
	Восток 3	-0,364	-0,739	0,741	-0,026	0,439	0,343
	Рот-Фронт	0,466	-0,960	0,073	0,359	0,132	-0,197
	Золотистый	-0,367	-0,588	0,590	0,466	-0,611	-0,681
	Бэбиголд 5	-0,608	-0,068	0,717	-0,758	0,704	0,839

В таблице 5 прогнозируется реакция сортов на изменения среды влажных субтропиков в полевых условиях.

Параметры экологической пластичности сортов персика позволяют руководствоваться ими при размещении в зоне в зависимости от широтной и высотной зональности территории.

На рисунке представлен характер взаимосвязи продуктивности сортов по группам созревания с погодными условиями, где по линии абсцисс отложены индексы среды, а по линии ординат – теоретически рассчитанный урожай с дерева в килограммах.

Таблица 5 – Параметры экологической пластичности сортов персика во влажных субтропиках России

Группы сроков созревания сортов	Низкая	Хорошая	Высокая	Интенсивная
	$bi < 0,5$	$bi = 0,5-1,0$	$bi = 1,0-1,5$	$bi > 1,5$
Сверхранние	Мадлен Пуйе	Майфловвер	Сприн Голд	Харбинджер
Ранние	Мария Серена	Украинский Янги Кардинал	Саммерсет Майнред Старк Эрли Глоу	Коллинз
Средние	Лоадел	Память Симиренко	Редхавен	Кандидатский
Поздние	Золотистый Бэбиголд 5	А. Чехов Рот-Фронт	Ветеран Восток 3	–
Прогноз реакции сортов в условиях производства	Сорта не отзываются на изменения погодных условий, не достигают высоких урожаев в условиях интенсивного возделывания	Отзываются на изменения внешней среды. При оптимальных условиях дают высокий урожай, при неблагоприятных – снижают его	Урожай соответствует изменениям погодных условий. На хорошем агрофоне дают высокий урожай, на низком – снижают незначительно	При улучшении условий повышают урожай в 2–3 раза, при ухудшении – их урожай резко снижается

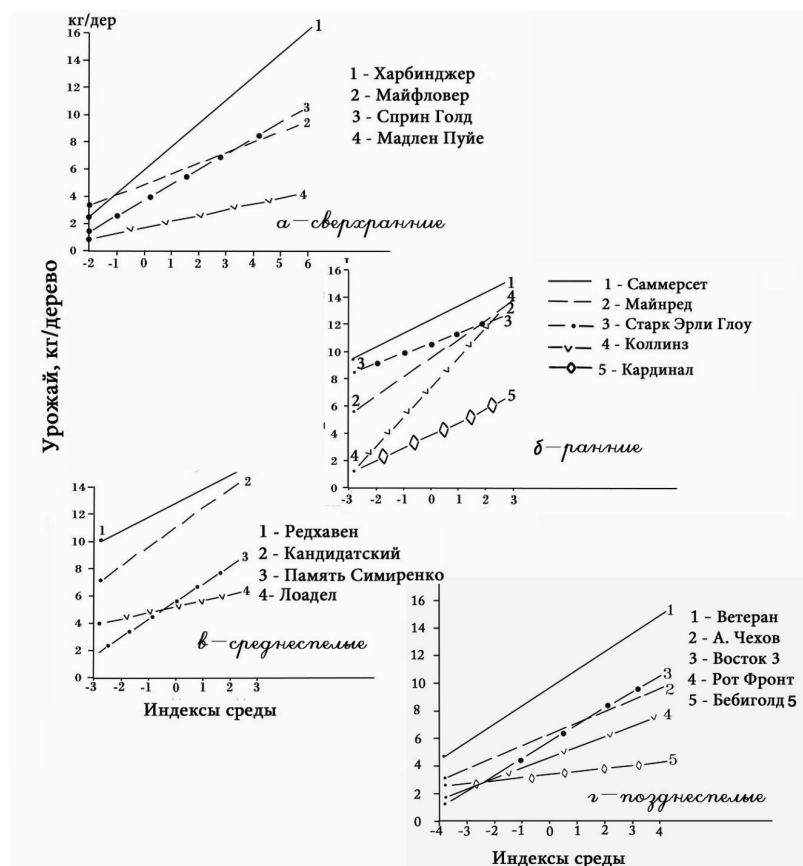


Рисунок – Влияние погодных условий влажных субтропиков 2007–2011 гг. на урожай сортов персика по группам спелости

Для всех сортов персика наиболее оптимальными были условия 2008 года, главным образом в зимнее время и в начале цветения. Сверххранним сортам персика 4 года из 5 были неблагоприятными, отрицательный индекс среды колебался от –0,7 до –2, ранним и поздним – неблагоприятные условия сложились с 2009 по 2011 г., среднеспелым – только 2009 и 2011 гг.

К условиям влажных субтропиков наиболее адаптированы среднеспелые сорта: Саммерсет, Старк Эрли Глоу, Майнред, Редхавен и поздний Кандидатский. В худших условиях их урожай снижается в 1,5–2 раза, тогда как у Коллинза – в 6 раз, у Ветерана – в 3 раза.

На основе оценки влияния погодных условий на продуктивность сортов персика во влажно-

субтропической зоне России в системе «погода – урожай» установлено следующее:

- различная реакция сортов на погодные условия по фазам формирования урожая;
- урожай культуры в основном лимитирует избыток осадков, выпадающих с января до начала цветения, и температура воздуха как в зимнее время, так и при цветении и при вызревании плодов;
- выделены сорта различной экологической пластичности к изменениям погодных условий;
- установлены наиболее адаптивные к условиям влажных субтропиков сорта: Саммерсет, Старк Эрли Глоу, Майнред, Редхавен и Кандидатский.

Литература

1. Адаптация культуры персика к условиям выращивания на юге России / И. А. Драгавцева, И. Ю. Савин, В. В. Доможирова, А. С. Моренец, З. П. Ахматова, Н. Г. Загиров // Садоводство и виноградарство. 2014. № 6. С. 35–40.
2. Еремин В. Г. Перспективы улучшения ассортимента персика в Краснодарском крае // Субтропическое и южное садоводство России: сб. науч. тр. Сочи : ГНУ ВНИИЦиСК, 2009. Т. 2. Вып. 42. С. 149–154.
3. Селянинов Г. Т. Материалы к климатологии Западного Закавказья. Черноморское побережье, Абхазия и Западная Грузия. Изд. Сочинской областной с.-х. опытной станции, 1923. 97 с.
4. Мосияш А. С., Лугавцов А. М. Агроклиматическая характеристика Большого Сочи. Ростов н/Д, 1967. 169 с.
5. Тутберидзе Ц. В., Беседина Т. Д., Добежина С. В. Оценка адаптивного потенциала сортов *Actinidia deliciosa* (киви) в субтропиках России // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. Краснодар : КубГАУ, 2012. № 80(06). С. 372–383. URL : <http://ej.kubagro.ru>
6. Жученко А. А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. М. : Агрорус, 2009–2011. Т. 2. 624 с.
7. Характеристика гибридов сахарной свеклы по параметрам экологической пластичности и стабильности / В. В. Волгин, В. Н. Мищенко, Н. В. Кудрявцева, А. В. Лог-

References

1. Adaptability of peach culture to growing conditions in the south of Russia / I. A. Dragavtseva, I. Yu. Savin, V. V. Domozhirova, A. S. Morenets, Z. P. Akhmatova, N. G. Zagiriv // Horticulture and viticulture. 2014. № 6. P. 35–40.
2. Eremin V. G. Prospects for improving the assortment of peach in the Krasnodar Region // Subtropical and southern gardening in Russia : collection of scientific papers. Sochi, 2009. T. 2, Vol. 42. P. 149–154.
3. Selyaninov G. T. Materials for Climatology of the Western Caucasus. The Black Sea coast, Abkhazia and Western Georgia. Publ. Sochi regional agricultural Experimental Station, 1923. 97 p.
4. Mosiyash A. S., Lugavtsov A. M. Agroclimatic characteristic of Big Sochi. Rostov on Don, 1967. 169 p.
5. Tutberidze Ts. V., Besedina T. D., Dobezhina S. V. Evaluation of adaptive potential of varieties *Actinidia deliciosa* (Kiwi) in the subtropics Russia // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban state agrarian University [Electronic resource]. Krasnodar : KubGAU, 2012. № 80 (06). P. 372–383. Available at: <http://ej.kubagro.ru>
6. Zhuchenko A. A. Adaptive strategy for sustainable development of the Russian agriculture in the XXI century. Theory and practice. M. : Agrorus, 2009–2011. T. 2. 624 p.
7. Characteristics of hybrids of sugar beet in the parameters of ecological plasticity and stability / V. V. Volgin, V. N. Mishchenko,

- винов, Н. В. Саквин // Сахарная свекла. 2007. № 3. С. 2–5.
8. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. Sci. 1966. № 6. P. 45.
9. Рындин А. В. Адаптивное садоводство влажных субтропиков России : дис. ... д-ра с.-х. наук. Краснодар, 2009. 382 с.
- N. V. Kudryavtseva, A. V. Logvinov, N. V. Sakvin // Sugar beet. 2007. № 3. P. 2–5.
8. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. Sci. 1966. № 6. P. 45.
9. Ryndin A. V. Adaptive horticulture in Humid subtropics Russia: dissertation of doctor of agricultural Sciences. Krasnodar, 2009. 382 p.

УДК 633.11«324»:631.576.331.2:631.82:631.452

А. Ш. Гимбатов, А. Б. Исмаилов, Г. А. Алимйрзаева, Е. К. Омарова**Gimbatov A. Sh., Ismailov A. B., Alimirzaeva G. A., Omarova E. K.**

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

QUALITY INDICATORS OF WINTER WHEAT GRAIN DEPENDING ON FERTILIZER AND SOIL FERTILITY

Производство зерна высокого качества является основой аграрной политики нашей страны. Уровень производства зерна в настоящее время не удовлетворяет потребности страны в обеспечении высококачественным продовольственным зерном. Современная наука и передовой опыт в европейских странах показывают, что рациональное использование земельных ресурсов, применение передовых технологий повышает плодородие почвы и соответственно урожайность зерновых культур.

Представлены результаты исследований продуктивности озимой пшеницы сорта Сила в зависимости от плодородия почвы и применения системы удобрений в условиях равнинной зоны Дагестана.

Ключевые слова: озимая пшеница, система удобрений, сорт, технология возделывания, расчетные дозы, урожайность, качество зерна, белок, стекловидность, сырая клейковина, натура зерна, продуктивность.

High-quality grain production is the basis of agricultural policy of our country. The level of grain production currently does not meet the country's needs in high-quality food grain. Modern science and best practices in the European countries show that the rational use of land resources and the use of advanced technology increases the fertility of the soil and thus the yield of crops.

The article presents the research results of productivity of the winter wheat variety Sila depending on soil fertility and fertilizer system application in a plain zone of Dagestan.

Key words: winter wheat, fertilizer system, variety, cultivation technology, calculated dose, yield, grain quality, protein, vitreous, wet gluten, corn nature, productivity.

Гимбатов Абдулгамид Шапиевич –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой растениеводства и кормопроизводства ФБГОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джембулатова»
г. Махачкала
Тел.: 8-963-370-52-30
E-mail: alimbekdgsha77@mail.ru

Gimbatov Abdulgamid Shapievich –

Doctor of agricultural Sciences, professor, Head of chair of plant production and forage production FSBEI HE «Dagestan State Agrarian University them M. M. Dzhambulatov»
Makhachkala
Tel.: 8-963-370-52-30
E-mail: alimbekdgsha77@mail.ru

Исмаилов Алимбек Бегларович –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и кормопроизводства ФБГОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джембулатова»
г. Махачкала
Тел.: 8-928-866-86-51
E-mail: alimbekdgsha77@mail.ru

Ismailov Alimbek Beglarovich –

Ph.D of agricultural Sciences, associate professor of the chair of plant production and forage production FSBEI HE «Dagestan State Agrarian University them M. M. Dzhambulatov»
Makhachkala
Tel.: 8-928-866-86-51
E-mail: alimbekdgsha77@mail.ru

Алимйрзаева Гульфизар Абдуллаховна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и кормопроизводства ФБГОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джембулатова»
г. Махачкала
Тел.: 8-928-592-21-31

Alimirzaeva Gulfizar Abdullakhovna –

Ph.D of agricultural Sciences, associate professor of the chair of plant production and forage production FSBEI HE «Dagestan State Agrarian University them M. M. Dzhambulatov»
Makhachkala
Tel.: 8-928-592-21-31

Омарова Елена Курбановна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и кормопроизводства ФБГОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джембулатова»
г. Махачкала
Тел.: 8-989-446-41-97
E-mail: alena5544994@gmail.com

Omarova Elena Kurbanovna –

Ph.D of agricultural Sciences, associate professor of the chair of plant production and forage production FSBEI HE «Dagestan State Agrarian University them M. M. Dzhambulatov»
Makhachkala
Tel.: 8-989-446-41-97
E-mail: alena5544994@gmail.com

В настоящее время в нашей стране, да и в мире в целом, в связи с экономической обстановкой формируется стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства, которая ориентирует на рациональное использование почвенных ресурсов. В связи с необходимостью повышения качества сельскохозяйственной продукции увеличивается воздействие на земельные ресурсы, выносятся питательные вещества, ухудшаются физическо-химические и другие свойства почвы. Повышение урожайности и качества зерна зерновых культур невозможно без постоянного поддержания и повышения почвенного плодородия. Основным способом повышения почвенного плодородия является применение рациональных систем органических и минеральных удобрений [1, 2].

В современном мире основное внимание необходимо уделить получению высококачественного продовольственного зерна озимой пшеницы. В нашей стране для удовлетворения потребностей населения необходимо 13–14 млн т зерна пшеницы в год, в том числе 6–7 млн т сильных сортов [3].

Зерно высокого качества пшеницы можно получить лишь при возделывании сортов, обладающих комплексом сильных технологических свойств. Вместе с потенциалом сорта основное значение в повышении качества зерна пшеницы имеет применение рациональной системы удобрений при интенсивной технологии возделывания культуры [4, 5].

Целью исследований явилось изучение влияния системы удобрений на урожайность и качество зерна растений озимой пшеницы, разработка на основе результатов экспериментальных исследований рекомендаций по подбору оптимальных норм минеральных удобрений, обеспечивающих получение планируемых урожаев высокого качества, максимальную реализацию потенциала сорта, сохранение и воспроизводство почвенного плодородия.

Исследования по изучению влияния плодородия почвы и системы удобрений на урожайность и качество зерна растений озимой пшеницы проводились в 2015–2016 гг. на опытном поле учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джембулатова». Почва опытного участка – типичная для равнинной

зоны Дагестана, лугово-каштановая, тяжелосуглинистая. Размер делянок – 25 м², повторность 4-кратная. Методика проведения исследований общепринятая.

Материалом исследований служил сорт озимой пшеницы Сила селекции ФГБ НУ КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко. В опытах изучались: высота растений; масса зерна с колоса, масса зерна с 1 м², масса 1000 зерен, продуктивная кустистость, натура зерна, содержание белка и клейковины в зерне.

Математическая обработка результатов исследований проводилась по Б. А. Доспехову [6].

Одним из наиболее распространенных показателей качества зерна озимой пшеницы является натура зерна. Натура – это показатель технологических свойств зерна пшеницы: насыпная масса определённого объёма зерна (масса 1 литра зерна в граммах). По натуре зерна определяют такой показатель, как выполненность. Как показывают многочисленные исследования, между выполненностью зерна и урожайностью существует определенная зависимость [4].

По результатам наших исследований, в период проведения опытов по всем вариантам натура зерна озимой пшеницы сорта Сила соответствовала стандарту по ГОСТ 9353–90 сильных пшениц. По вариантам опытов данный показатель колебался от 790 до 810 г/л.

Изучаемые нами варианты опытов (табл. 1) оказали различное влияние на формирование белка в зерне пшеницы. На контрольном варианте этот показатель в зерне пшеницы в период проведения опытов составил 13,5–13,8 %. По мере повышения доз минеральных удобрений и плодородия почвы этот показатель увеличивался и был максимальным при повышенном уровне плодородия и средней системе удобрений (А₂Б₂) – 14,1–14,9 %. Соответственно полученное зерно озимой пшеницы сорта Сила в исследуемых вариантах (А₁Б₁; А₂Б₂; А₃Б₃) по содержанию белка относится к сильному. Выращивание озимой пшеницы сорта Сила без применения удобрений и повышения плодородия почвы способствовало получению зерна, по технологическим свойствам близкого ценному. Внесение расчетных доз минеральных удобрений способствовало значительному повышению урожайности и качества зерна озимой пшеницы.

Таблица 1 – Схема опыта

Почвенное плодородие (фактор А)	Система удобрения (фактор Б)
(А ₀) – Исходный уровень почвенного плодородия	(Б ₀) – Без удобрений
(А ₁) – Средний уровень почвенного плодородия (25 т/га навоза + 40 кг/га Р ₂ О ₅)	(Б ₁) – Минимальная (N ₃₀ P ₄₀ K ₂₅ – до посева + N ₂₅ в подкормку)
(А ₂) – Повышенный уровень почвенного плодородия (50 т/га навоза + 80 кг/га Р ₂ О ₅)	(Б ₂) – Средняя (N ₆₀ P ₈₀ K ₅₀ – до посева + N ₅₀ в подкормку дробно)
(А ₃) – Высокий уровень почвенного плодородия (75 т/га навоза + 120 кг/га Р ₂ О ₅)	(Б ₃) – Высокая (N ₁₂₀ P ₁₆₀ K ₁₀₀ – до посева + N ₁₀₀ в подкормку дробно)

Таблица 2 – Качество зерна озимой пшеницы сорта Сила в зависимости от плодородия почвы и системы удобрений

Плодородие почвы(А), удобрения(Б)	Натура зерна, г/л	Содержание белка в зерне, %	Содержание клейковины в зерне, %	Хлебо-пекарная сила муки, Дж	Объёмный выход хлеба из 100 г муки, см ³
A ₀ B ₀	790	13,8	26,9	186	560
A ₁ B ₁	790	14,1	27,6	225	596
A ₂ B ₂	810	14,9	28,9	286	635
A ₃ B ₃	793	14,3	28,1	263	628

Дальнейшая интенсификация приёмов возделывания в наших опытах непосредственно под озимую пшеницу не обеспечивает существенной прибавки, а иногда даже снижает урожайность по сравнению с контролем, что приводит к неоправданно большим прямым производственным затратам. Связано это с тем, что более высокие нормы минеральных удобрений приводят к формированию большой вегетативной массы озимой пшеницы, что в свою очередь приводит к загущению посевов и нарушению взаимосвязи между возможностями корневой системы и количеством вегетативной массы.

Основной показатель, который характеризует хлебопекарные качества муки, – клейковина. В результатах наших исследований содержание в зерне сырой клейковины составило 26,9 до 28,9 % (табл. 2).

Следовательно, по содержанию сырой клейковины зерно озимой пшеницы, выращенное на вариантах A₀B₀: A₁B₁, относится к ценной, а по вариантам A₂B₂: A₃B₃ – сильной пшенице.

Оценка технологических качеств зерна пшеницы зависит в целом от объёмного выхода хлеба и силы муки. По результатам наших исследований, хлебопекарные качества муки менялись в зависимости от технологии возделывания культуры. Сила муки возрастала в зависимости от повышения почвенного плодородия и увеличения норм минеральных удобрений в среднем в 1,1–1,3 раза по отношению к контролю.

При возделывании озимой пшеницы сорта Сила в контрольном варианте (A₀B₀) показатели силы муки были низкими (186 Дж), что отве-

чает требованиям к слабой пшенице. Выращивание озимой пшеницы в опытах с вариантами A₁B₁: A₂B₂ и A₃B₃ способствовало получению зерна ценной и сильной пшеницы – 225–286 Дж.

Объёмный выход хлеба для сильных по качеству зерна пшениц по стандарту должен быть не менее 450 см³. В наших опытах по всем вариантам этот показатель был выше существующей по стандарту нормы. В среднем по вариантам опыта самый низкий показатель по объёмному выходу хлеба был на контрольном варианте – 560 см³. С увеличением доз минеральных удобрений и плодородия почвы объёмный выход хлеба увеличивался соответственно на 36–73 см³.

Качество зерна озимой пшеницы сорта Сила в период проведения опытов в основном определялось нормой минеральных удобрений. Согласно ГОСТу, слабое по качеству зерно пшеницы получено при возделывании культуры на варианте без применения минеральных удобрений; на технологиях со средней и высокой нормой удобрений зерно пшеницы было сильным.

Качественные технологические свойства зерна пшеницы зависят от обеспеченности почвы азотом, подвижным фосфором и сбалансированности минерального питания почвы. Поэтому управляя условиями минерального питания зерновых культур, а также приемами применения минеральных удобрений, возможно целенаправленное регулирование процессов накопления белка и клейковины в зерне возделываемого сорта озимой пшеницы.

Литература

1. Новые приемы технологии возделывания озимых зерновых культур / А. Ш. Гимбатов, А. Б. Исмаилов, Г. А. Алимрзаева, Е. К. Омарова // Роль селекции в повышении эффективности аграрного производства: сб. науч. трудов по материалам Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию профессора Д. С. Омарова / ДагГАУ. Махачкала, 2014. С. 38–43.
2. The Role of Mineral Fertilizer In Increasing The Productivity and Quality of Winter Wheat Grain / A. Sh. Gimbatov, M. G. Muslimov,

References

1. New methods of winter crops technology cultivation / A. Sh. Gimbatov, A. B. Ismailov, G. A. Alimirzaeva, E. K. Omarova // The role of selection in improvement the efficiency of agricultural production: Proceedings of the All-Russian scientific practical conference dedicated to the 90th anniversary of professor D. S. Omarov / Dagestan State Agrarian University. Makhachkala, 2014. P. 38–43.
2. The Role of Mineral Fertilizer In Increasing The Productivity and Quality of Winter Wheat Grain / A. Sh. Gimbatov, M. G. Muslimov,

- A. B. Ismailov, G. A. Alimirzaeva, E. K. Omarova // Research journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences. 2016. September-October, RJPBCS 7(5). P. 1304.
3. Исмаилов А. Б., Мансуров Н. М. Продуктивность сортов озимой пшеницы различной селекции в условиях равнинной зоны Республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. 2014. № 2 (18). С. 19–22.
 4. Эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от применения удобрений / А. Б. Исмаилов, М. Д. Мукайлов, Н. А. Юсуфов, Н. М. Мансуров // Проблемы развития АПК региона. 2015. № 1 (21). С. 11–14.
 5. Колесников А. А. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от приемов выращивания на черноземе выщелоченном Западного Прикаспия : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2008. 27 с.
 6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1979. 416 с.
- A. B. Ismailov, G. A. Alimirzaeva, E. K. Omarova // Research journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences. 2016. September-October, RJPBCS 7(5). P. 1304.
3. Ismailov A. B., Mansurov N. M. The productivity of the winter wheat varieties of different selection in a plain zone of Dagestan // Problems of the development of agribusiness in the region. 2014. № 2 (18). P. 19–22.
 4. The efficiency of cultivation of a winter wheat depending on the use of fertilizers / A. B. Ismailov, M. D. Mukailov, N. A. Yusufov, N. M. Mansurov // Problems of development of agribusiness in the region. 2015. № 1 (21) P. 11–14.
 5. Kolesnikov A. A. The productivity of winter wheat depending on the methods of cultivation on a leached chernozem of the Western Pre-Caspian region: abstract of a candidate in agriculture Sciences. Krasnodar, 2008. 27 p.
 6. Dospekhov B. A. Methods of the field test. M. : Kolos, 1979. 416 p.

УДК 635.9:582.711.16:631.53(470.630)

Т. Н. Исаенко

Isayenko T. N.

СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ И УСПЕШНОСТЬ ИНТРОДУКЦИИ СЕМЕЙСТВА CRASSULACEAE DC. В УСЛОВИЯХ СТАВРОПОЛЯ

METHODS OF REPRODUCTION AND SUCCESS OF THE INTRODUCTION OF THE CRASSULACEAE DC. FAMILY IN THE CONDITIONS OF STAVROPOL

В результате изучения семенного и вегетативного способов размножения 32 видов и культиваров семейства *Crassulaceae* DC. (Толстянковые) выявлены наиболее активные к семенному воспроизводству таксоны и виды с низким процентом всхожести. Установлено, что у всех изучаемых видов и культиваров высокий процент приживаемости зелеными черенками под пленкой с мелкодисперсным поливом. Но наиболее эффективным способом вегетативного размножения в открытом грунте является деление разросшихся кустов и куртин на равные части в осенне-весенний период. Как показала практика, Толстянковые не поражаются вредителями и болезнями, устойчивы к заморозкам и продолжительному (в отдельные годы) засушливому периоду в условиях Ставрополя. Выделены очень перспективные, перспективные и малоперспективные таксоны для нашей зоны. Наиболее устойчивые и декоративные виды переданы в отдел научного внедрения для дальнейшего размножения и распространения на территории Ставропольского края.

Ключевые слова: размножение, интродукция, виды и культивары, всхожесть, черенкование, устойчивость, успешность.

As a result of studying of seed and vegetative methods of reproduction of 32 types and kultivar of the *Crassulaceae* DC. family, revealed the most active taxons and types to seed reproduction with low interest of viability. It is established that at all studied types and kultivar high percent of survival green shanks, under a film with fine watering. But most in an efficient manner vegetative reproduction in the open ground, division of the expanded bushes and curtains into equal parts during the autumn and spring period is. As practice showed, Tolstyankovye aren't surprised wreckers and diseases, are steady against frosts and long (in separate years) to the droughty period in the conditions of Stavropol. Very perspective, perspective and unpromising taxons for our zone are allocated. The most steady and decorative types are transferred to production department for further reproduction and implementation in the territory of Stavropol region.

Key words: reproduction, introduction, types and kultivaras, germination, cuttings, stability, success.

Исаенко Татьяна Николаевна – старший научный сотрудник лаборатории цветоводства
ФГБНУ «Ставропольский ботанический сад им. В. В. Скрипчинского»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)56-03-71
E-mail: tatyana.isaenko.50@mail.ru

Isayenko Tatyana Nikolaevna – the senior research associate of laboratory of a froriculture
FGBNU «The Stavropol botanical garden of V. V. Skripchinsky»
Stavropol
Tel.: 8(8652)56-03-71
E-mail: tatyana.isaenko.50@mail.ru

Семейство *Crassulaceae* DC. (Толстянковые) в коллекции цветочно-декоративных многолетников в Ставропольском ботаническом саду представлено, в основном, родом *Sedum* L. (очиток) [1]. В современной систематике [2] род Очиток разделяют на несколько родов: собственно очиток (*Sedum* L.), очитник (*Hylotelephium* H. Ochba), живучник (*Aizopsis* Grulich), федикус (*Phedimus* Raf.) и др. Благодаря яркому обильному цветению и декоративной листве Толстянковые широко известны среди цветоводов – профессионалов и любителей. Фармацевты также знакомы с этим семейством, отдельные представители которого обладают лекарственными свойствами.

Популярность толстянковых в России особенно возросла в последнее десятилетие с развитием ландшафтного дизайна и внедрением его элементов на приусадебных участках [3]. С 2011 по 2015 г. наряду с изучением сезонных ритмов

роста и развития, эколого-биологических показателей 32 видов и культиваров семейства *Crassulaceae* DC. в Ставропольском ботаническом саду [4] проводилась большая исследовательская работа по изучению их способов размножения, а также по оценке влияния на растения продолжительного засушливого периода (в условиях Ставрополя, как правило, в июле, августе, сентябре) и по устойчивости их к вредителям и болезням. Анализируя результаты всхожести семян в лабораторных условиях установили [5], что наиболее активными к семенному воспроизводству являются очиток едкий (*Sedum acre* L.) – 99 %, о. белый (*S. album* L.) – 98 %, о. белый «Roseum» (*S. album* L. «Roseum») – 97 %, о. белый «Murale» (*S. album* L. «Murale») – 95 %, о. ложный «Flavum» (*S. spurium* Bieb. «Flavum») – 94 %, о. Миддендорфа (*S. middendorffianum* Maxim.) – 91 %, о. супротивнолистный (*S. oppositifolium* Sims.) – 86 %, очитник представительный «Carmin» (*Hylotelephium*

spectabile Н. Ойба «Carmin») – 78 % и др. – первые всходы у этих таксонов были получены на третий, четвертый и пятый дни. Более длительный период покоя (10–17 дней) со средним процентом всхожести (40–60) отмечен у очитка ложного «Пурпурный» (*Sedum spurium* Bieb. «Purpurteppich»), о. живучего (*S. aizoon* L.), о. гибридного (*S. hybridum* L.), о. камчатского (*S. kamtschaticum* Fisch.), о. ложного «Roseum superbum» (*S. spurium* «Roseum superbum») и др. Установлен низкий процент всхожести (10–20) у следующих представителей Толстянковых – очитника Эверса (*Hylotelephium ewersii* Н. Ойба), о. Зибольда (*H. sieboldii* Н. Ойба), очитка ложного «Tricolor» (*S. spurium* Bieb. «Tricolor»), о. линейного (*S. lineare* Thunb), о. отогнутого «Cristatum» (*S. reflexum* L. «Cristatum»), о. отогнутого «Glaucum» (*S. reflexum* L. «Glaucum») и др. Очень важным показателем для самоподдержания видов и культиваров в культуре является наличие самосева [6]. Наиболее активными в этом направлении являются очиток едкий, о. белый, о. белый «Murale» и «Rosea». Отмечен самосев, но значительно меньшее количество укоренившихся растений у очитка ложного «Flavum», о. Миддендорфа, о. супротивнолистного и др.

Особое внимание в наших исследованиях уделялось различным способам вегетативного размножения [7]. В результате изучения научного опыта по зеленому черенкованию установлено, что практически у всех имеющихся в коллекции таксонов семейства Толстянковые высокий процент приживаемости верхушечными и стеблевыми травянистыми побегами независимо от сроков черенкования (весна, лето, осень) в условиях теневого участка, под пленкой; полив – мелкодисперсный. Изучение второго способа

вегетативного размножения – деление разросшихся кустов и куртин на одинаковые части – в наших условиях проводилось в открытом грунте в весеннее (март, апрель) и осеннее (сентябрь и I, II декады октября) время года. Надо отметить, что нами получен положительный результат по всем таксонам, но с разным коэффициентом вегетативного размножения или с разной степенью разрастания. Установлено, что большая часть растений рода *Sedum* имеют высокий коэффициент вегетативного размножения: очиток ложный и его культивары – «Flavum», «Roseum superbum», «Album»; очиток гибридный, о. скальный, о. едкий, о. белый и др.

В отдельные годы, отличающиеся продолжительным засушливым периодом (2014, 2015), обнаружены колонии тли на побегах очитков – супротивнолистного, Миддендорфа, живучего и у очитника наибольшего; в верхушечной части побегов – у очитника Эверса и очитка ложного «Roseum superbum». Надо отметить, что значительных повреждений на этих растениях мы не наблюдали. Продолжительный засушливый период отрицательно сказывался в первую очередь на некоторых видах рода Очитник: у о. представительного «Frosty Morn» (*H. spectabile* Н. Ойба «Frosty Morn») – пожелтение и отмирание нижних листьев во II декаде августа; у о. Эверса и о. Зибольда – раннее опадение листьев, в конце августа – начале сентября.

Конечным итогом исследовательской работы является проведение оценки перспективности каждого таксона по 3-балльной шкале, разработанной Р. А. Карпионовой для декоративных многолетников [8] (табл.). Общая сумма баллов отражает состояние растений в наших условиях произрастания.

Таблица – Оценка перспективности видов и культиваров, балл

Вид, культивар	Семенное размножение	Вегетативное размножение	Общее состояние	Устойчивость к болезням и вредителям	Состояние после перезимовки	Суммарная оценка	Успешность интродукции	Декоративность
Очитник кавказский <i>Hylotelephium caucasicum</i> Н. Ойба	1	2	3	2	3	11	Перспективный	Малодекоративный
О. Эверса <i>H. ewersii</i> Н. Ойба	2	2	2	2	3	11	Перспективный	Высокодекоративный
О. наибольший <i>H. maximum</i> Holub	2	1	2	2	3	10	Перспективный	Декоративный
О. Зибольда <i>H. sieboldii</i> Н. Ойба	2	2	2	2	3	11	Перспективный	Высокодекоративный
О. представительный «Carmin» <i>H. spectabile</i> Н. Ойба «Carmin»	3	3	3	3	3	15	Очень перспективный	Высокодекоративный
О. представительный «Matrona» <i>H. spectabile</i> Н. Ойба «Matrona»	3	2	3	3	3	14	Очень перспективный	Высокодекоративный

Продолжение

Вид, культивар	Семен- ное размно- жение	Вегета- тивное размно- жение	Общее состояние	Устойчи-вость к болезням и вредите- лям	Состоя- ние после перези- мовки	Суммар- ная оценка	Успеш- ность интро- дукции	Декорати- вность
О. представительный, «Roseum» <i>H. spectabile</i> H. Ohba «Roseum»	3	2	3	3	3	14	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. представительный «Wenston S. Churchill» <i>H. spectabile</i> H. Ohba «Winston S. Churchill»	3	2	3	3	3	14	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. представительный «Frosty Morn» <i>H. spectabile</i> H. Ohba «Frosty Morn»	1	2	2	2	3	10	Перспек- тивный	Высокодеко- ративный
Очиток едкий <i>Sedum acre</i> L.	3	3	1	2	2	11	Перспек- тивный	Малоде- коративный
О. живучий <i>S. aizoon</i> L.	2	1	2	2	3	10	Перспек- тивный	Декора- тивный
О. белый <i>S. album</i> L.	3	3	1	2	2	11	Перспек- тивный	Малоде- коративный
О. белый «Murale» <i>S. album</i> L. «Murale»	3	3	2	3	2	13	Очень перспек- тивный	Декоратив- ный
О. белый «Roseum» <i>S. album</i> L. «Roseum»	3	3	2	2	2	12	Очень перспек- тивный	Декоратив- ный
О. скальный <i>S. caudicolum</i> Praeger	2	1	1	3	1	8	Малопер- спектив- ный	Малоде- коративный
О. гибридный <i>S. hybridum</i> L.	2	3	3	3	3	14	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. камчатский <i>S. kamtschaticum</i> Fisch.	2	2	3	3	3	13	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. камчатский «Variegatum» <i>S. kamtschaticum</i> Fisch. «Variegatum»	2	2	3	3	3	13	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. линейный <i>S. lineare</i> Thunb.	1	3	2	3	2	11	Перспек- тивный	Декоратив- ный
О. Миддендорфа <i>S. middendorffianum</i> Maxim.	3	2	3	2	3	13	Очень перспек- тивный	Декоратив- ный
О. супротивнолистный <i>S. oppositifolium</i> Sims.	2	2	2	2	3	11	Перспек- тивный	Декоратив- ный
О. отогнутый <i>S. reflexum</i> L.	2	3	1	3	1	10	Перспек- тивный	Малоде- коративный

Продолжение

Вид, культivar	Семен- ное размно- жение	Вегета- тивное размно- жение	Общее состояние	Устойчи- вость к болезням и вредите- лям	Состоя- ние после перези- мовки	Суммар- ная оценка	Успеш- ность интро- дукции	Декорати- вность
О. отогнутый «Glaucum» <i>S. reflexum</i> L. «Glaucum»	2	3	1	3	1	10	Перспек- тивный	Малоде- коративный
О. отогнутый «Cristatum» <i>S. reflexum</i> L. «Cristatum»	2	3	1	3	2	11	Перспек- тивный	Декоратив- ный
О. ложный <i>S. spurium</i> Bieb.	3	3	3	3	3	15	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. ложный «Album» <i>S. spurium</i> Bieb. «Album»	3	3	3	3	3	15	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. ложный «Flavum» <i>S. spurium</i> Bieb. «Flavum»	3	3	3	3	3	15	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. ложный «Coccineum» <i>S. spurium</i> Bieb. «Coccineum»	2	3	3	3	3	14	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. ложный «Пурпурный» <i>S. spurium</i> Bieb. «Purpurteppich»	2	3	3	3	3	14	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. ложный «Roseum superbum» <i>S. spurium</i> Bieb. «Roseumsuperbum»	2	3	3	2	3	13	Очень перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. ложный «Tricolor» <i>S. spurium</i> Bitb. «Tricolor»	1	2	2	3	3	11	Перспек- тивный	Высокодеко- ративный
О. побегоносный <i>S. stoloniferum</i> S. G. Gmel.	3	3	3	3	2	14	Очень перспек- тивный	Декоратив- ный

В результате итоговой оценки адаптационных особенностей видов и культиваров семейства Толстянковые и их декоративных качеств выделено 17 очень перспективных таксонов для Ставропольской возвышенности (12–15 баллов), 14 перспективных (9–11 баллов) и один вид малоперспективный (5–8 баллов) – это очиток скальный (*Sedum caucolicum* Praeger). Но не всегда виды и культивары с хорошими показателями успешности интродукции являются высокодекоративными. По нашим наблюдениям это очиток едкий (*Sedum acre* L.), о. белый (*S. album* L.), о. побегоносный (*S. stoloniferum* S.G. Gmel.) и др. И, наоборот, высокодекоративные виды не всегда достаточно хорошо переносят

наши почвенно-климатические условия, примером тому являются очитник Эверса, о. Зибольда, о. представительный «Frosty Morn» и др. Распределяя растения по функциональному назначению, учитывали все положительные и отрицательные качества каждого таксона в течение всего периода их изучения.

Виды и культивары очень перспективные рекомендуем для размножения в производственных целях и широкого внедрения на территории нашего края. Перспективные виды – для озеленения всех типов цветников, для посадки на газонах, рокариях; для оформления водоемов. Малоперспективный вид – выбраковать из коллекции цветочно-декоративных многолетников.

Литература

1. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. : Мир и семья, 1995. С. 367–374.
2. Бялт В. В. Семейство *Crassulaceae* J. St.-Hil. – Толстянковые // Флора Восточной Европы. СПб. : Мир и семья, 2001. Т. X. С. 250–285.
3. Гончарова С. Б. [и др.]. Дальневосточные Толстянковые в культуре // Цветоводство. 2011. № 5. С. 20–24.
4. Исаенко Т. Н. Сезонные ритмы семейства *Crassulaceae* DC. и их эколого-биологические особенности // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 3. С. 177–182.
5. Методические указания по семеноведению интродуцентов / ГБС. М. : Наука, 1980. 64 с.
6. Фомина Т. И. Биологические особенности декоративных растений природной флоры в Западной Сибири. Новосибирск : Акад. изд-во «Гео», 2012. 177 с.
7. Тавлинова Г. К. Размножение многолетников черенкованием в открытом грунте. Л. ; М., 1966. 74 с.
8. Карпионов Р. А. Оценка успешности интродукции по данным визуальных наблюдений // Бюл. ГБС. 1978. Вып. 107. С. 77–82.

References

1. Cherepanov S. K. Vascular plants of Russia and adjacent states. SPb. : World and family, 1995. P. 367–374.
2. Byalt V. V. *Crassulaceae* J family. St.-Hil. – Tolstyankovye // Flora of Eastern Europe. SPb. : World and family, 2001. Vol. X. P. 250–285.
3. Goncharova S. B. [et al.] Far East Tolstyankovye in culture // Tsvetovodstvo. 2011. № 5. P. 20–24.
4. Isayenko T. N. Seasonal rhythms of the *Crassulaceae* DC. family and their ecological and biological features // Agrarian Bulletin of Stavropol Region. 2016. № 3. P. 177–182.
5. Methodical instructions on a seed studies of introduced species / GBS. M., 1980. 64 p.
6. Fomina T. I. Biological features of ornamental plants of natural flora in Western Siberia. Novosibirsk : academic publishing house «Geo», 2012. 177 p.
7. Tavlinova G. K. Reproduction of perennials a cuttings in the open ground. L. ; M., 1966. 74 P.
8. Karpisonova R. A. Assessment of success of an introduction according to visual observations // Bulletin / GBS. 1978. Issue 107. P. 77–82.

УДК 635.9:582.929.4:631.811.98:631.53

Е. В. Пещанская, Э. С. Давидянц

Peshchanskaya E. V., Davidyants E. S.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ (*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL.) ОДРЕВЕСЧЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ

APPLICATION OF PLANT GROWTH REGULATOR DURING REPRODUCTION *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. WOODY CUTTINGS

Разработка эффективных способов вегетативного размножения хозяйственно важных культур представляет научный и практический интерес. Нами изучено действие регуляторов роста растений на основе ИУК (гетероауксин), ИМК (корневин) и тритерпеновых гликозидов (экстракт из *Silphium perfoliatum* L.) на укоренение, динамику образования и роста корней и боковых побегов черенков *Lavandula angustifolia* Mill.

Опыт по черенкованию лаванды закладывали в зимний период. Перед посадкой черенки выдерживали в растворах гетероауксина (концентрация 0,02 %), корневина (концентрация 0,01 %) и экстракта из *S. perfoliatum* (концентрации 0,2; 0,4 и 0,6 %). Время экспозиции – 16 часов. Контроль – вода. Черенки высаживали в субстрат (смесь песка, чернозема и опилок в соотношении 2:1:1) и содержали в условиях пленочной теплицы.

Установлено, что обработка черенков гетероауксином и экстрактом (концентрации 0,2; 0,4 %) стимулировала образование и рост корневой системы, при этом у черенков, обработанных гетероауксином и экстрактом (концентрации 0,2 %), отмечено существенное увеличение корней II и III порядков по сравнению с контролем. На вариантах опыта с применением этих препаратов установлено также увеличение относительно контроля длины боковых побегов черенков. При использовании гетероауксина наблюдалось также небольшое повышение выхода укоренённых черенков. Корневин в исследуемой концентрации (0,01 %) на укоренение черенков стимулирующего действия не оказал.

Ключевые слова: регуляторы роста растений, гетероауксин, экстракт *Silphium perfoliatum* L., *Lavandula angustifolia* Mill., обработка черенков.

Development of effective methods of vegetative reproduction of economically important crops is scientific and practical interest. We the effect of plant growth regulators on the base IAA (geteroauxin), IBA (kornevin) and triterpene glycosides (extract from *Silphium perfoliatum* L.) on the rooting, the dynamics of the formation and growth of roots and side shoots of cuttings *Lavandula angustifolia* Mill. was studied.

Experience in lavender cuttings are laid in the winter. Before planting the cuttings are kept in solution of geteroauxin (concentration 0,02 %) and an extract from the *S. perfoliatum* L. (concentration 0,2; 0,4 and 0,6 %). Exposure time – 16 hours. Control – water. Cuttings were planted in the substratum (a mixture of sand, sawdust and humus in the ratio 2:1:1) and maintained in a greenhouse film.

It was found that the treatment of cuttings geteroauxin and extract (concentrations 0,2; 0,4 %) stimulated the formation and growth of the root system, while cuttings treated with geteroauxin and extract observed a significant increase of roots II and III orders of magnitude compared with the control. On variants of the experiment with the use of these preparations also found an increase relative to control length of lateral shoots of cuttings. Using geteroauxin also observed a slight increase the yield of rooted cuttings. Kornevin in the studied concentration (0,01 %) not have a stimulating effect on rooting of cuttings.

Key words: plant growth regulators, geteroauxin, extract *Silphium perfoliatum* L., *Lavandula angustifolia* Mill., the treatment of cuttings.

Пещанская Екатерина Владимировна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории флоры и растительности ФГБНУ «Ставропольский ботанический сад имени В. В. Скрипчинского» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)56-03-71,
8-905-447-18-70
E-mail: ekaterina108@mail.ru

Давидянц Элеонора Сергеевна – кандидат химических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела физиологии растений ФГБНУ «Ставропольский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» г. Михайловск
Тел.: 8(86553)2-32-97,
8-962-425-21-59
E-mail: ei_davidyants@mail.ru

Peshchanskaya Ekaterina Vladimirovna – Ph.D of biology Sciences, Senior Researcher, Laboratory flora and vegetation FSBSI «Stavropol Botanical Garden named after V. V. Skripchinski» Stavropol
Tel.: 8(8652)56-03-70,
8-905-447-18-70
E-mail: ekaterina108@mail.ru

Davidyants Eleonora Sergeevna – Ph.D in chemistry Sciences, Docent, Senior Researcher at the Department of Plant Physiology FSBSI «Stavropol Research Institute of Agriculture» Mikhailovsk
Tel.: 8(86553)2-32-97,
8-962-425-21-59
E-mail: ei_davidyants@mail.ru

Разработка эффективных способов вегетативного размножения хозяйственно важных культур с целью получения качественного посадочного материала представляет научный и практический интерес. При размножении растений методом черенкования наиболее распространенным способом стимулирования корнеобразования и роста черенков является обработка их регуляторами роста ауксинового ряда – гетероауксином или корневином, действующими веществами которых являются соответственно индолил-3-уксусная кислота (ИУК) и индолил-3-масляная кислота (ИМК) [1]. В последние годы в качестве альтернативы этим препаратам предлагаются регуляторы роста нового поколения, полученные на основе природных соединений, которые не обладают токсичностью, действуют в малых дозах, характеризуются широким спектром физиологической активности.

Регуляторы роста растений в настоящее время используются при размножении многих лекарственных культур [2, 3].

Целью данной работы явилось изучение влияния гетероауксина, корневина и препарата на основе экстракта *Silphium perfoliatum* L. на укореняемость, динамику образования и роста корней и побегов черенков лаванды узколистной.

Физиологическая активность экстракта из листьев *S. perfoliatum* (сильфиум, сильфия пронзеннолистная) обусловлена присутствием в нем тритерпеновых гликозидов, обладающих рострегулирующим действием [4]. Ранее проведенными исследованиями было установлено, что обработка черенков ряда древесных культур – актинидии острой, ивы гибридной, вейгелы ранней – экстрактом стимулировала у них образование корней, рост надземной части и существенно повышала укореняемость черенков [3]. Результаты этих исследований дали основания для использования экстракта из сильфии в качестве регулятора роста при размножении лаванды узколистной одревесневшими черенками.

Лаванда узколистая *Lavandula angustifolia* Mill. – многолетний вечнозеленый полукустарник семейства Яснотковые (*Lamiaceae*), декоративная, пряно-ароматическая, лекарственная и медоносная культура.

Эфирное масло лаванды используется в парфюмерно-косметической и ликеро-водочной промышленности, входит в состав лекарственных препаратов, применяемых в медицине и ветеринарии. Соцветия и эфирное масло лаванды находят применения в кулинарии, лавандовый мед обладает целебными свойствами. В связи с широким хозяйственным использованием лаванда выращивается в промышленных масштабах. Растение размножается как семенами, так и вегетативно – при помощи черенкования одревесневших побегов [5, 6].

Опыт по черенкованию лаванды закладывался в Ставропольском ботаническом саду

им. В. В. Скрипчинского в зимний период (вторая декада декабря). Использовались черенки длиной 8–10 см, диаметр основания черенков 1,5–2,0 мм, количество растений в повторности 30 штук, повторность 4-кратная.

Экстракт из листьев сильфии получали по методике, описанной нами ранее [7]. Для обработки черенков использовали рекомендуемые концентрации гетероауксина – 0,02 %, корневина – 0,01 % [1] и концентрации экстракта сильфии – 0,2; 0,4; 0,6 %, показавшие эффективность при укоренении других культур [3].

Перед посадкой черенки выдерживали в растворах регуляторов роста. Время экспозиции – 16 часов, контроль – вода. Черенки высаживались в почвосмесь, содержащую песок, чернозём и опилки в соотношении 2:1:1. Посадка черенков производилась в грядку. Черенки содержались в условиях пленочной теплицы, полив осуществлялся при необходимости. О стимулирующем эффекте регуляторов роста судили по длине образовавшихся корней, боковых побегов, их количеству и проценту укоренения черенков.

Экспериментальные данные обработаны с использованием методов математической статистики [8]. В таблице 1 и на рисунке представлены средние арифметические значения и их стандартные ошибки. Для создания рисунка применялась компьютерная программа Microsoft Excel.

В процессе исследований были получены данные по динамике роста корней и боковых побегов черенков лаванды. При зимнем сроке посадки начало каллюсообразования отмечено 15 апреля, однако к этому времени корневая система у черенков практически не образовалась, рост боковых побегов так же не отмечен (см. рис.). Через месяц (18 мая) средняя длина корней у черенков составила 1,4–2,8 см, боковые побеги к этому времени достигли 0,4–4,3 см. При выборке через месяц длина корневой системы составила 1,3–4,0 см, боковых побегов – 3,0–10,0 см.

При последнем сроке выборки черенков (20 июня) четко просматривается влияние стимуляторов корнеобразования на рост и развитие черенков по сравнению с контролем (см. рис.). Наибольшее стимулирующее действие на рост корней черенков лаванды оказали гетероауксин и экстракт сильфии при концентрациях 0,2 и 0,4 %. Длина корней черенков, обработанных растворами этих препаратов, была существенно выше, чем в контроле. При действии концентрации экстракта 0,6 % наблюдалось ингибирование роста корневой системы черенков.

На вариантах с применением гетероауксина и экстракта сильфии (концентрация 0,2 %) наблюдался активный рост боковых побегов. Длина боковых побегов у черенков этих вариантов на 18 мая заметно превышала длину черенков контрольного варианта. Примерно через месяц (20 июня) отмечены более выраженные различия в длине черенков, обработанных гетероауксином, экстрактом сильфии (концентрация 0,2 %) и водой (контроль).

Таблица 1 – Динамика образования корней и боковых побегов черенков лаванды узколистной при использовании стимуляторов роста

Варианты опыта		Количество корней на одном черенке, шт.			Количество побегов на одном черенке, шт.
		I порядка	II порядка	III порядка	
18.05					
Гетероауксин, 0,02 %		1,8 ± 0,9	3,0 ± 3,0	1,2 ± 1,2	1,2 ± 0,2
Экстракт сильфии	0,02 %	1,4 ± 1,1	6,0 ± 6,0	3,0 ± 3,0	1,0 ± 0
	0,04 %	1,6 ± 1,0	3,2 ± 3,2	0,6 ± 0,6	1,0 ± 0
	0,06 %	3,4± 1,8	6,0 ± 4,0	0,1 ± 0,1	1,0 ± 0
Корневин, 0,01		1,0 ± 0,6	2,8 ± 1,7	1,6 ± 1,6	0,4 ± 0,2
Контроль (вода)		1,0 ± 0,5	1,2 ± 1,2	0	1,0 ± 0
20.06					
Гетероауксин, 0,02 %		5,4 ± 0,6	18,6 ± 6,4	4,4 ± 2,0	3,2 ± 0,7
Экстракт сильфии	0,02 %	3,8 ± 0,6	16,0 ± 5,0	4,0 ± 1,8	1,6 ± 0,2
	0,04 %	5,8 ± 0,7	6,0 ± 6,0	1,6 ± 1,6	1,8 ± 0,6
	0,06 %	2,4 ± 1,0	8,0 ± 8,0	2,0 ± 2,0	0,8 ± 0,4
Корневин, 0,01 %		3,2 ± 0,8	8,0 ± 8,0	1,0 ± 1,0	1,0 ± 0,3
Контроль (вода)		4,2 ± 0,6	6,6 ± 4,1	0,4 ± 0,4	2,0 ± 0,5

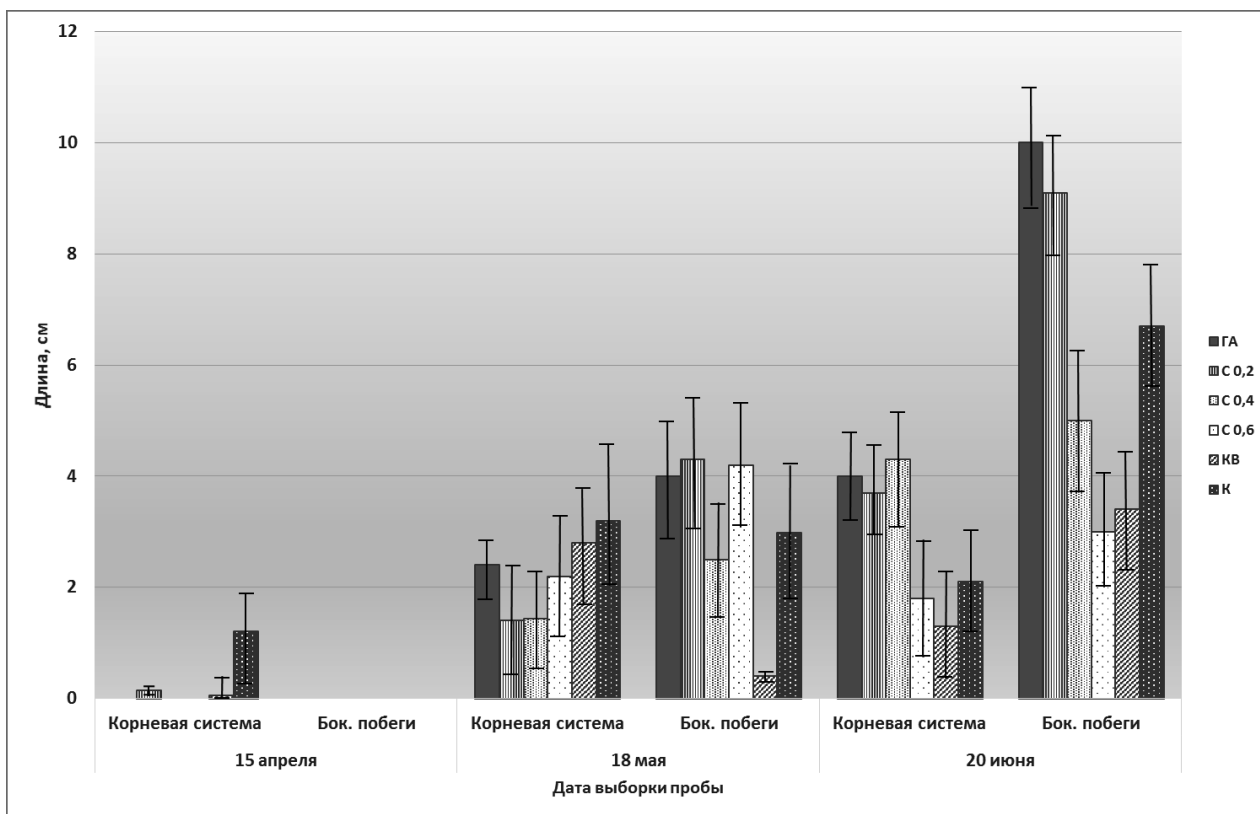


Рисунок – Динамика роста корневой системы и боковых побегов черенков лаванды узколистной при использовании стимуляторов корнеобразования гетероауксина (ГА), экстракта сильфии (C0,2, C0,4, C0,6), корневина (KB) и в контроле (K)

Что касается корневина, то в исследуемой концентрации препарат оказал на рост корней и боковых побегов черенков ингибирующее действие, практически все показатели роста черенков были ниже, чем в контроле.

При анализе корневой системы черенков 15 апреля наблюдалось начало образования единичных корней у черенков на отдельных вариантах опыта. В последующие два месяца корневая система активно развивалась.

Таблица 2 – Укореняемость лаванды узколистной при размножении черенками с использованием стимуляторов корнеобразования, %

Варианты опыта		Повторности				Средний показатель
		1	2	3	4	
Гетероауксин, 0,02 %		91,7	95,8	82,6	96,3	91,6
Экстракт сильфии	0,02 %	77,1	86,3	85,7	75,7	81,2
	0,04 %	67,7	63,0	83,9	66,4	70,3
	0,06 %	40,4	57,7	61,4	46,4	51,5
Корневин, 0,01		76,9	91,3	71,7	91	82,7
Контроль (вода)		72,7	80,0	76,2	91,3	80,1
НСР _{0,05}		12,3				

Опираясь на данные, представленные в таблице 1, можно сделать вывод, что применение регуляторов роста оказало положительное влияние на образование корней черенков. При выборке черенков 18 мая на вариантах с применением гетероауксина и экстракта сильфии (концентрации 0,2 и 0,4 %) отмечалась тенденция к увеличению количества корней I и II порядков. Кроме того, на черенках опытных вариантов в отличие от контроля наблюдалось образование корней III порядка. При исследовании состояния корневой системы черенков 20 июня на вариантах с применением гетероауксина и экстракта сильфии (концентрация 0,2 %) установлено значительное увеличение количества корней II и III порядков по сравнению с контролем. Наибольшее количество корней I порядка отмечено у черенков, обработанных гетероауксином и экстрактом сильфии (концентрация 0,4 %). При действии гетероауксина наблюдалась также тенденция к усилению образования побегов. Корневин не проявил стимулирующей активности на корне- и побегообразование черенков лаванды.

Укореняемость черенков лаванды при обработке водой (контроль) варьировала в пределах 71,7–91,3 %, что, по-видимому, связано с различным физиологическим состоянием черенков и различным содержанием в них эндогенного ауксина (табл. 2). В среднем приживаемость черенков на контрольном варианте составила 80,1 %. Максимальный процент укоренения по

опыту – на варианте с применением гетероауксина – 91,6 %. Из трёх концентраций экстракта сильфии наилучшие показатели укоренения наблюдались при использовании концентрации 0,2–81,2 %, то есть на уровне контроля. Более высокие концентрации экстракта сильфии на укоренение черенков действовали угнетающе, приживаемость черенков при действии концентраций экстракта 0,4 и 0,6 % составила 70,3 и 51,5 % соответственно.

Таким образом, при достаточно хорошей способности черенков лаванды к укоренению при использовании гетероауксина наблюдалось (хотя и небольшое) увеличение количества укорененных черенков. Экстракт сильфии в изученном диапазоне концентраций стимулирующего влияния на укореняемость черенков лаванды не оказал. Применение корневина также существенно не повлияло на укореняемость черенков.

Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что при вегетативном размножении лаванды узколистной обработка черенков гетероауксином и экстрактом сильфии стимулирует корнеобразование, рост корней, боковых побегов и позволяет получить саженцы с хорошо развитой корневой системы и надземной частью, при этом стимулирующий эффект экстракта сильфии был близок к эффекту гетероауксина. При применении гетероауксина наблюдалось также небольшое увеличение выхода укорененных черенков.

Литература

1. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2015. Защита и карантин растений. 2015. № 4 : Приложение к журналу. С. 548–553.
2. Пещанская Е. В., Цицилин А. Н. Особенности размножения золотарника канадского зелеными черенками // Агро XXI. 2009. № 1–3. С. 35–36.
3. Давидянц Э. С., Кольцов А. Ф. Эффективность экстракта сильфия пронзен-

References

1. List of pesticides and Agrochemicals permitted for use in the Russian Federation. 2015 // Protection and quarantine of plants. 2015. № 4 (Suppl.). P. 548–553.
2. Peshchanskaya E. V., Tsitsilin A. N. Features of reproduction goldenrod Canadian softwood cuttings // Agro XXI. 2009. № 1–3. P. 35–36.
3. Davidyants E. S., Koltsov A. F. The effectiveness of extract standardized to silphium (*Silphium perfoliatum* L.) as growth

- нолистного (*Silphium perfoliatum* L.) как регулятора роста при укоренении черенков // Агрохимия. 2006. № 7. С. 29–32.
4. Давидянц Э. С. Рострегулирующая активность тритерпеновых гликозидов *Silphium perfoliatum* (Asteraceae) // Растительные ресурсы. 2006. Т. 42. Вып. 1. С. 127–136.
 5. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения : справочник / отв. ред. К. М. Сытник. Киев : Наукова думка, 1989. 304 с.
 6. Лаванда узколистная. URL: https://www.greeninfo.ru/grassy/lavandula_officinalis.htm/Article/_/alD/5496 (дата обращения 02.12.2016).
 7. Давидянц Э. С. Химическое строение тритерпеновых гликозидов *Silphium perfoliatum* : автореф. дис. ... канд. хим. наук. Ташкент, 1986. 20 с.
 8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
 - regulator during the rooting of cuttings // Agrokhimiya. 2006. № 7. P. 29–32.
 4. Davidyants E. S. Growth-regulating activity of triterpene glycosides of *Silphium perfoliatum* (Asteraceae) // Rast. Resurs. 2006. V. 42. № 1. P. 127–136.
 5. Dudchenko L. G., Kosjakov A. S., Krivenko W. W. Spicy aromatic and spicy flavoring plants : reference book / executive editor. K. M. Sitnik. K. : Naukova dumka, 1989. 304 p.
 6. *Lavandula angustifolia* Mill. Available at: https://www.greeninfo.ru/grassy/lavandula_officinalis.htm/Article/_/alD/5496 (accessed 02.12.2016).
 7. Davidyants E. S. Chemical structure of triterpene glycosides *Silphium perfoliatum* : avtoref. Dis. Ph.D in Chemistry. Tashkent, 1986. 20 p.
 8. Dospehov B.A. Methods of field experience with the basics of statistical processing of the results of the study. M. : Agropromizdat, 1985. 304 p.

УДК 634.75:631.17:631.532.2

Т. Г. Причко, Л. А. Хилько

Prichko T. G., Hilko L. A.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЗЕМЛЯНИКИ

OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AT CULTIVATION OF LANDING MATERIAL OF STRAWBERRY

Использование новых препаратов для улучшения структуры почвы, а также при проведении некорневых подкормок минеральными удобрениями земляники в маточнике в сочетании с регуляторами роста способствовало существенному повышению продуктивности насаждений и улучшению качества посадочного материала. Препараты способствовали быстрому восстановлению растений земляники после воздействия стрессовых факторов в зимний период и во время вегетации, активизируя процессы усвоения питательных веществ.

Ключевые слова: маточник, земляника, регуляторы роста, минеральные удобрения, биометрические показатели, качество посадочного материала, продуктивность.

The use of new drugs to improve soil structure, and to conduct the non-roots feeding by mineral fertilizers to strawberry in plants nursery in combination with growth regulators significantly increased the productivity of plantations and improved the quality of planting material. The drugs contributed the rapid recovery of strawberry plants after exposure of stress factors during the winter period and during the growing season, intensifying the processes of assimilation of nutrients.

Key words: plants nursery, strawberry, growth regulators, mineral fertilizers, biometric indicators, quality of landing material, efficiency.

Причко Татьяна Григорьевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая ФНЦ «Садоводство» ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» г. Краснодар
Тел.: 8(861)252-56-76

Хилько Людмила Андреевна – научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» г. Краснодар
Тел.: 8(861)252-56-76
E-mail: hilko_ludmila@mail.ru

Prichko Tatiana Grigoryevna – Doctor of agricultural Sciences, Professor, Head of the department of gardening FSBSI «North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture» Krasnodar
Tel.: 8(861)252-56-76

Hilko Ludmila Andreevna – Research Associate FSBSI «North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture» Krasnodar
Tel.: 8(861)252-56-76
E-mail: hilko_ludmila@mail.ru

В поисках новых эффективных методов воздействия при выращивании на качество посадочного материала земляники было изучено комплексное действие минеральных удобрений с микро- и макроэлементами и регуляторов роста растений. Новое минеральное удобрение LG-81, используемое для улучшения структуры почвы при корневых подкормках, представляет собой смесь, содержащую ферменты и метаболиты, которые образуются в результате биологического процесса брожения экстрактов растений, природных цитокининов, содержит хелатные макро- и микроэлементы, питательные вещества, повышающие активность и плодородие почв. В качестве некорневых подкормок использовано удобрение Sprühdünger 26, имеющее высокую концентрацию питательных веществ (фосфора, калия, азота в сочетании с кобальтом, медью, железом, магнием и цинком), а также удобрение Seaweed Mix, предназначенное для быстрого и полного усвоения питательных веществ. Регулятор

роста Stimolante 66 f использовали в системе корневых и некорневых подкормок с целью снижения воздействия стрессовых факторов в период вегетации [1, 2].

Цель исследований – оптимизировать технологические приемы выращивания посадочного материала земляники на основе применения комплекса обработок удобрениями с микроэлементами и регуляторами роста.

Полевые опыты с комплексом минеральных удобрений с микроэлементами проводились в маточнике земляники ЗАО ОПХ «Центральное» (г. Краснодар), где в период вегетации применялось капельное орошение, на землянике сорта Мармалада – среднераннего срока созревания.

Почва на опытном участке выщелоченный сверхмощный малогумусный чернозем. Схема посадки – 1,30 м × 0,6 м. Система ведения насаждений – кустовая. Повторность полевых опытов – трехкратная. Закладка опытов проводилась согласно схеме, приведенной ниже.

Корневые подкормки проводили двукратно с интервалом 20 дней:

1-я обработка – LG-81 (6 л/га), Stimolante 66 f (1 л/га) – 10 июня;
2-я обработка – LG-81 (6 л/га), Stimolante 66 f (1 л/га) – 1 июля.

Некорневые подкормки проводили трехкратно по разным фазам развития растений:

1-я обработка – в период начала усонарастания Stimolant 66 f (300 мл/га), Spühdünger 26 (750 г/га), Seaweed Mix (3 л/га) – 5 августа;
2-я обработка – Stimolante 66 f (300 мл/га), Spühdünger 26 (750 г/га), Seaweed Mix (3 л/га) – 13 августа;
3-я обработка – Stimolante 66 f (300 мл/га), Spühdünger 26 (750 г/га), Seaweed Mix (3 л/га) – 21 августа.

Для оценки действия жидкого комплексного универсального удобрения с микроэлементами учитывали выход посадочного материала, а также качественные показатели растений – длину корневой системы, толщину рожка. Исследования проводили по общепринятым методикам [3–6].

Установлено, что при корневой подкормке минеральными удобрениями – LG-81 и регулятором роста Stimolante 66 f проводили двукратно с интервалом в 20 дней с целью повышения усвояемости кальция растениями и повышения способности растений получать питательные вещества, такие как фосфаты, цинк, а также максимально использовать водные ресурсы, что в комплексе позволило улучшить корневую систему растений за счет образования новых корней, хорошо поглощающих кальций. Кроме того, внесение минерального удобрения LG-81 в почву в междурядье маточника улучшает структуру почвы за счет хорошей аэрации, стимулирования микробной флоры, что в дальнейшем, в период нарастания усов, способствует лучшему их укоренению и росту.

При трехкратной некорневой подкормке минеральными удобрениями Spühdünger 26 и Seaweed Mix, а также регулятором роста Stimolante 66 f в первую очередь выявлено положительное влияние использования минеральных удобрений при некорневой обработке, усиливающее ростовую активность растений, оказывает положительное влияние на качество посадочного материала.

При комплексном применении корневых и некорневых подкормок на землянике сорта Мармолада отмечен максимальный выход усов, который

составил 713,0 тыс. шт/га, что выше контрольного варианта на 225,4 тыс. штук, то есть на 31,6 %, где выход усов был 487,6 тыс. шт. на 1 га (табл. 1).

При анализе качества посадочного материала было установлено, что в контрольном варианте выход усов первого и второго сортов невысокий, что связано с погодными условиями года (жаркое засушливое лето с критической температурой в августе).

Так, в контрольном варианте сорта земляники Мармолада выход усов первого сорта согласно требованиям ОСТ 10211–97 «Рассада земляники» составил 68 шт/м², что соответствует 64,1 % от общего количества усов, толщина рожка 0,8 см, длина корневой системы 10,2 см. Количество растений второго сорта составило 38,0 шт/м², что соответствует 35,8 % от общего количества посадочного материала, что в общем также является стандартной рассадой.

В опытном варианте в результате применения комплекса минеральных удобрений и регулятора роста выход усов составил 155 шт/м², что на 225,4 тыс. штук больше контрольного варианта. При этом усов первого сорта было 123 шт/м² (или 79,3 % от общего количества посадочного материала). Количество усов второго сорта – 32 шт/м², что составляет 20,6 % от общего количества посадочного материала. При этом качество посадочного материала в опытном варианте было выше за счет большей длины растений, которая достигала 24,0 см при длине корневой системы 11,4 см и толщине рожка 0,9 мм.

Некорневые подкормки комплексом минеральных удобрений и регулятором роста при выращивании посадочного материала земляники в маточнике обеспечили больший выход посадочного материала с лучшими его характеристиками [7].

При анализе качества посадочного материала в контрольном варианте было установлено, что выход растений составил 106 шт. на 1 м² площади, или в пересчете на 1 гектар это составляет 488 тыс. штук. При определении стандартности посадочного материала было установлено, что выход усов первого сорта – 68 шт/1 п. м., что составило 64 % от общего количества, второго сорта – 38 шт/1 п. м., или 36 %. Длина корневой системы, характеризующая также качество посадочного материала, варьировала от 5,0 до 7,0 мм. Толщина рожка у усов первого сорта достигала 0,8 мм, у второго – 0,5 мм.

Таблица 1 – Выход и качество посадочного материала земляники сорта Мармолада

Вариант опыта	Сорт по ОСТу	Количество обработок	Количество растений на 1 м ²	Длина корневой системы, см	Толщина рожка, см	В пересчете на 1 га, тыс. шт.
Контроль – обработка водой	I	–	68	10,2	0,8	487,6
	II		38	6,3	0,5	
			106			
Система подкормок	I	5	123	11,4	0,9	713,0
	II		32	6,5	0,7	
			155			

Таблица 2 – Содержание элементов питания в листьях земляники сорта Мармолада

Вариант опыта	Содержание элементов питания в листьях, % к абсолютно сухому веществу					Соотношение элементов питания N+P+K=100
	N	P	K	Ca	Mg	
Контроль	2,58	0,41	2,32	1,25	0,20	48,6 : 8 : 44
Система подкормок	2,17	0,35	1,10	1,41	0,23	47,0 : 8 : 45

Продуктивность культуры в значительной степени зависит от обеспеченности почвы основными элементами минерального питания. Результаты исследований свидетельствуют о том, что применение комплексного универсального удобрения способствует увеличению минеральных веществ в листьях.

Таким образом, примененная система корневых подкормок маточных растений земляники и некорневых обработок высокоэффективными минеральными удобрениями в комплексе с регулятором роста обеспечила увеличение выхода посадочного материала на 31,6 % с 1 га, при значительно более высоких показателях качества посадочного материала. Анализ минерального состава листьев растений земляники показал, что, несмотря на увеличение выхода посадочного материала на 31,6 %, уровни содержания элементов питания в листьях контрольного и опытного вариантов отличаются незначительно.

Однако, учитывая требуемые оптимальные уровни содержания макроэлементов в листьях земляники (азота – 2,5–3,2 %; фосфора – 0,25–0,40 %; калия – 1,5–2,5 %; кальция – 0,8–1,5 %; магния – 0,25–0,60 %), можно сделать вывод,

что некорневые подкормки способствовали увеличению содержания минеральных веществ, приближая его к оптимальным значениям.

Отмечено содержание в листьях опытного варианта азота ниже оптимального уровня (2,17 %) и калия (2,10 %), что можно объяснить значительно большим (на 31,6 %) выходом посадочного материала земляники с той же площади (табл. 2).

По результатам проведенных исследований предложена система повышения продуктивности маточника земляники и качества посадочного материала за счет применения корневых подкормок и некорневых обработок, где подкормок маточных растений минеральным удобрением LG-81 и регуляторами роста Stimolante 66 f способствовали увеличению подачи питательных веществ к органам растений за счет образования новых корней, хорошо поглощающих кальций. Комплекс с трехкратными некорневыми обработками минеральными удобрениями Spühdünger 26, Seaweed Mix и регулятором роста Stimolante 66 f повысил выход стандартного посадочного материала земляники с лучшими биометрическими показателями.

Литература

1. Причко Т. Г., Германова М. Г., Хилько Л. А. Некорневые подкормки, повышающие урожайность и качество ягод земляники (*Fragaria ananassa*) при погодных стрессах // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 5. С. 120–126.
2. Хилько Л. А., Пестова Н. Г. Применение регуляторов роста и органоминеральных подкормок для повышения продуктивности маточных растений крыжовника // Науч. труды / СКЗНИИСИВ. Краснодар, 2014. № 5. С. 145–150.
3. Методические указания по полевым опытам с удобрениями в садах и ягодниках. М., 1977. 160 с.
4. Причко Т. Г., Хилько Л. А. Эффективность применения минеральных удобрений при возделывании земляники // Актуальные достижения европейской науки – 2011, Сельское хозяйство. Прага, 2011. С. 34–36.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур /

References

1. Prichko T. G., Germanova M. G., Hilko L. A. Foliar application, increasing productivity and quality of strawberries (*Fragaria ananassa*) when the weather stress // Agriculture biology. 2014. № 5. P. 120–126.
2. Hilko L. A., Pestova N. G. The use of growth regulators and organic-fertilizing to improve the productivity of the fallopian plant gooseberry // Sci. works / NCRRH&V. Krasnodar, 2014. № 5. P. 145–150.
3. Methodical instructions for the field experiments with fertilizers in orchards and berry plantations. M., 1977. 160 p.
4. Prichko T. G., Hilko L. A. Efficiency of application of fertilizers in the cultivation of strawberries // Actual achievements of European science – 2011. Agriculture. Praha, 2011. P. 34–36.
5. The program and method Cultivar fruit, berry and nut crops / ed. E.N. Sedov. Orel, 1999. 606 p.

- под ред. Е. Н. Седова. Орел, 1999. 606 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
 7. Причко Т. Г., Хилько Л. А., Говорущенко Н. В. Влияние некорневых обработок на выход и качество посадочного материала земляники // Методы и регламенты оптимизации структурных элементов агроценозов и управление реализацией продукционного потенциала растений : сб. статей. Краснодар, 2009. С. 261–265.
 6. Dosphehov B. A. Methods of field experience. M. : Agropromizdat, 1985. 351 p.
 7. Prichko T. G., Hilko L. A., Govorushchenko N. V. Influence of foliar treatments on the yield and quality of planting material of strawberry // Methods and procedures to optimize structural elements of agrocenoses and managing the implementation of the production plant building : collected papers. Krasnodar, 2009. P. 261–265.

П. И. Стёпочкин

Stepochkin P. I.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ФАЗЫ «ВСХОДЫ – КОЛОШЕНИЕ» У ГИБРИДОВ РАННИХ ПОКОЛЕНИЙ ЯРОВЫХ ТРИТИКАЛЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ПЛОИДНОСТИ

STUDY OF DURATION OF THE «SHOOTS – EARING» PHASE OF THE SPRING TRITICALE EARLY GENERATIONS HYBRIDS OF DIFFERENT PLOIDY LEVELS

Представлены результаты изучения гибридов ранних поколений яровых тритикале разных уровней ploidy. Цель работы – изучение продолжительности фазы «всходы – колошение» у гибридов ранних поколений яровых тритикале с разными генами Vrn и разных уровней ploidy.

Показано, что у 6х гибридов F1 образцов из мировой коллекции ВИР яровых тритикале Скорый, Fahad, k-688 и Арсенал с озимым сортом Сирс 57 продолжительность фазы «всходы – колошение» была на 18–35 суток короче, чем у гибридов 8х тритикале F1 с двумя доминантными генами Vrn и на 30–44 дня короче, чем у гектаплоидных (7х) гибридов F1 с одним доминантным геном Vrn. У гектаплоидных гетерозигот по одному гену Vrn отмечено неполное доминирование. Характер расщепления на яровые и озимые растения в F2, близкого к 15 : 1, показывает, что у образцов из мировой коллекции ВИР яровых тритикале Скорый, Fahad, k-688 и Арсенал имеются два доминантных гена Vrn.

В комбинациях 8хVrnD1 × 6х Сирс 57 и 8хVrnD4 × 6х Сирс 57 в F2 число озимых растений было значительно больше, чем ожидалось при моногибридном и дигибридном скрещивании одного уровня ploidy. Вероятно, это произошло в результате утраты в F2 у некоторых растений из гаплоидного генома D хромосом 5D и 7D, в которых локализованы доминантные гены соответственно Vrn D1 и Vrn D4, что привело к появлению дополнительных растений только с рецессивными генами vrn, т. е. озимого типа развития.

Ключевые слова: тритикале, ген Vrn, геном, ploidy, фаза «всходы – колошение».

The results of study of early generations of spring triticale hybrids of different levels of ploidy are presented. The aim of the research work was study of the duration of the phase «shoots – earing» of early generations of spring triticale hybrids with different Vrn genes and of different levels of ploidy.

It is shown that 6x F1 hybrids between a winter variety Sears 57 and the samples from the world collection of VIR spring triticale Skory, Fahad, k-688 and Arsenal had the duration of the phase «shoots – earing» 18–35 days shorter than that of the hybrids of 8x triticale F1 with two dominant genes Vrn and 30–44 days shorter than that of hexaploid (7x) F1 hybrids with one dominant Vrn gene. It is found that hexaploid heterozygous hybrids that have one Vrn gene demonstrated not absolute dominance. The type of splitting on spring and winter plants in F2 close to 15 : 1 shows that the samples from the world VIR collection spring triticale Skory, Fahad, k-688 and Arsenal have two dominant Vrn gene.

In the combinations 8xVrnD1 × 6x Sears 57 and 8xVrnD4 × 6x Sears 57 in F2 the number of winter plants was much larger than that expected after monohybrids and dihybrids crosses of the same ploidy level. This may have happened as a result of elimination from the haploid genome D in some F2 plants of the chromosomes 5D and 7D, in which the dominant genes VrnD1 and VrnD4 respectively are localized, that led to emergence of additional winter plants with only recessive vrn genes.

Key words: triticale, Vrn gene, genome, ploidy, phase «shoots – earing».

Стёпочкин Пётр Иванович –

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории генофонда растений ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал института цитологии и генетики СО РАН» г. Новосибирск
Тел.: 8(383)348-08-39
E-mail: petstep@ngs.ru

Stepochkin Pyotr Ivanovich –

Doctor of agricultural Science, Leader Researcher of the laboratory of the gene pool of plants FSBSI «Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding – branch of the Institute of Cytology and Genetics SB RAS»
Novosibirsk
Tel.: 8(383)348-08-39
E-mail: petstep@ngs.ru

Тритикале, несмотря на эволюционную молодость, стала важной злаковой культурой, конкурируя с рожью по площадям возделывания и урожайности. Ещё в 2014 г. площади под её посевами в мире составили около 3,74 млн га, а валовый сбор зерна – 12,36 млн тонн [1], и в последующие годы эта цифра увеличивалась. Уже в 2014 г. сбор зерна во всём мире составил около 17 млн тонн, а посевная площадь увеличилась до 4,13 млн га [2]. В большинстве стран, производящих зерно этой культуры, используют озимые сорта. В Китае, в основном, возделывают яровые формы [3].

В последние годы возрос интерес к яровой тритикале в Беларуси и России. По урожайности зерна и зелёной массы, устойчивости к листовым заболеваниям, качеству зерна она вполне конкурирует с такими яровыми зерновыми культурами, как ячмень, овёс, пшеница. По уровню содержания белка в зерне (13–15 %) яровая тритикале достоверно превышает озимую. Отдельные сортообразцы характеризуются содержанием белка более 16 % при достаточно высоком уровне продуктивности. Кроме того, яровая тритикале в 1,5 раза превосходит ячмень по содержанию белка и в 1,6 раза – озимую

рожь по содержанию важнейшей незаменимой аминокислоты метионина [4].

Переход к генеративному развитию растений при весеннем севе у пшеницы и ржи контролируется доминантными аллелями одного или двух генов *Vrn*, которые расположены в хромосомах 5A (ген *VrnA1*), 5B (ген *VrnB1*), 7B (ген *VrnD4*) и 5D (ген *VrnD1*) пшеницы [5–7] и в хромосоме 5R ржи (ген *VrnR1*) [8]. Яровой тип развития у тритикале, вероятно, тоже контролируется доминантными аллелями генов *Vrn*, которые они приобрели от родительских форм.

Разнообразие яровых сортов тритикале меньше, чем озимых. Для его расширения и селекционных целей можно получать гибриды с использованием исходных родительских форм – носителей генов *Vrn*, а также привлечением сортов и коллекционных образцов гексаплоидных тритикале. В Западной Сибири пока нет яровых сортов пшенично-ржаных амфиплоидов, поэтому актуальны работы, направленные на создание и изучение форм тритикале в данном регионе.

Цель данной работы – изучение продолжительности фазы «всходы – колошение» у гибридов ранних поколений яровых тритикале с разными генами *Vrn* и разных уровней пloidности.

Работа проведена в СибНИИРС – филиале ИЦиГ СО РАН.

Созданную нами ранее серию октаплоидных (8х) тритикале по доминантным генам *Vrn*, определяющим яровой тип развития растений [9], использовали для получения серии октаплоидных тритикале с разным сочетанием пар доминантных генов *Vrn-A1*, *Vrn-B1*, *Vrn-D1* и *Vrn-D4*, а также для получения в дальнейшем серии гексаплоидных тритикале по отдельным доминантным генам. Озимый безостый гексаплоидный (6х) сорт тритикале Сирс 57 скрещивали как с 8х пшенично-ржаными амфиплоидами, так и с гексаплоидными образцами из мировой коллекции ВИР – Скорый (к-3676), Fahad (к-3878), к-688 и Арсенал (к-3874).

Фенологические наблюдения и изучение наследования признака яровости проводили у гибридов F1 – F3 от скрещиваний в 2014 г. тритикале как одного уровня пloidности, так и двух разных. Гибриды первого поколения от скрещиваний с октаплоидными формами выращивали зимой 2014/15 г. в помещении при искусственном освещении и при комнатной температуре. Последующие два поколения выращивали в 2015 г. и в 2016 г. в открытом грунте в естественных условиях освещения и влажности воздуха, но с контролируемым поливом. Гибриды гексаплоидных тритикале при тех же условиях выращивали в открытом грунте – F1 в 2015 г., F2 в 2016 г. Колосья растений первого поколения, раннеспелых и среднеспелых растений второго и третьего поколений помещали в индивидуальный бумажный изолятор для предотвращения опыления другими растениями.

Статистическую обработку проводили по стандартным программам электронной таблицы EXEL.

Все гибриды первого поколения были яровыми, хотя по количественным признакам и длине вегетационного периода были некоторые различия между растениями в пределах одной комбинации скрещивания, что, возможно, связано с анеуплоидией, которая характерна особенно для 8х амфиплоидов. На это косвенно указывает факт появления отдельных стерильных и слабо фертильных растений в популяциях гибридов некоторых комбинаций скрещивания.

По длительности фазы «всходы – колошение» отмечены отличия как между гибридами, так и от исходных родительских форм яровых тритикале (табл. 1). Октаплоидные гибриды, гетерозиготные по двум генам *Vrn*, по этому признаку были на уровне или несколько длительней по этой фазе, чем более скороспелая родительская форма, и только гибриды комбинации скрещивания 8х*VrnD1* × 8х*VrnD4* были такими же, как их позднеспелая форма 8х*VrnD4*.

Гибриды первого поколения от скрещивания форм октаплоидных тритикале, несущие доминантные гены *Vrn*, с гексаплоидным озимым сортом Сирс 57, у которого гены *vrn* рецессивные, имели пloidность 7х, геномную формулу AABDDR (геном D гаплоидный) и были гетерозиготными по одному гену *Vrn*. У них фаза «всходы – колошение» была более длительная, чем у октаплоидной родительской формы, т. е. доминирование было неполным.

Гексаплоидные гибриды тоже были гетерозиготными, так как материнской формой у них был озимый сорт, а отцовской – яровой образец из мировой коллекции ВИР. Все гибриды были на 3–4 дня с более продолжительным вегетационным периодом, чем отцовская яровая форма. Это говорит о неполном доминировании генов *Vrn*, носителями которых являются взятые в качестве отцовских форм 6х образцы из мировой коллекции ВИР.

В целом у 6х гибридов F1 продолжительность фазы «всходы – колошение» была на 18–35 суток короче, чем у гибридов 8х тритикале F1, и на 30–44 дня короче, чем у гептаплоидных (7х) гибридов F1.

Во втором поколении появлялись с разной частотой озимые растения, т. е. которые не перешли к генеративному развитию, даже спустя 130 дней вегетации в открытом грунте (табл. 2). У октаплоидных и гексаплоидных гибридов фактическое соотношение яровых и озимых растений не отвергло нулевую гипотезу об отличии от теоретически ожидаемого распределения 15 : 1, характерного для дигибридных скрещиваний. Таким образом, выяснилось, что у яровых 6х образцов тритикале из мировой коллекции ВИР имеются два доминантных гена *Vrn*.

В потомстве F2 гибридов от разноплоидных скрещиваний расщепление на яровые и озимые растения не отличалось от моногибридного 3 : 1 только в комбинациях 8х*VrnA1* × 6х Сирс 57 и 8х*VrnB1* × 6х Сирс 57. В двух остальных комбинациях 8х*VrnD1* × 6х Сирс 57 и 8х*VrnD4* × 6х

Сирс 57 число озимых растений было значительно большим, чем ожидалось при моногибридном и дигибридном скрещиваниях. Вероятно, это произошло в результате утраты в F₂ у некоторых растений из гаплоидного генома D хромосом 5D и 7D, в которых локализованы доминантные гены соответственно VrnD1 и VrnD4. Это привело к появлению дополнительных растений только с рецессивными генами vrn, т. е. озимого типа развития.

Во всех комбинациях в F₂ среди яровых растений длительность фазы «всходы – колошение» сильно варьировала, и резкого разграничения на группы с самой короткой и до самой продолжительной фазы не было. Можно было только отметить, что растения с самой корот-

кой фазой (42–44 дня) были выделены из гексаплоидных гибридов комбинаций 6х Сирс 57 × 6х Скорый и 6х Сирс 57 × 6х (к-688), из 8х гибридов комбинаций 8хVrnA1 × 8хVrnD1, 8хVrnA1 × 8хVrnB1 и 8хVrnB1 × 8хVrnD1.

Отбором в пределах каждой комбинации скрещивания в F₂ наиболее скороспелых растений значительно уменьшилась доля озимых растений в F₃ и увеличилась доля скороспелых и среднеспелых растений. В комбинациях 8хVrnD1 × 6х Сирс 57 и 8хVrnD4 × 6х Сирс 57 в третьем поколении были в основном озимые растения, но обнаружены также и яровые, что свидетельствует о сохранении в них хромосом 5D и 7D или транслокации участков этих хромосом, несущих доминантные гены Vrn.

Таблица 1 – Длительность фазы «всходы – колошение» у гибридов F₁ и родительских форм яровых тритикале

Гибриды F ₁ , родительские формы тритикале	Геномная формула	Плоидность	Фаза «всходы – колошение», сутки
8хVrnA1 × 8хVrnD1	AABBDDRR	8х	63,5 ± 1,8
8хVrnB1 × 8хVrnD1	AABBDDRR	8х	67,3 ± 3,1
8хVrnA1 × 8хVrnD4	AABBDDRR	8х	67,6 ± 1,5
8хVrnA1 × 8хVrnB1	AABBDDRR	8х	68,9 ± 2,3
8хVrnD1 × 8хVrnD4	AABBDDRR	8х	76,1 ± 2,5
8хVrnD1 × 6х Сирс 57	AABBDRR	7х	75,9 ± 2,1
8хVrnB1 × 6х Сирс 57	AABBDRR	7х	79,6 ± 4,4
8хVrnD4 × 6х Сирс 57 /2/4	AABBDRR	7х	84,4 ± 5,3
6х Сирс 57 × 6х Скорый (к-3676)	AABBRR	6х	40,3 ± 1,5
6х Сирс 57 × 6х к-688	AABBRR	6х	41,6 ± 1,0
6х Сирс 57 × 6х Fahad (к-3878)	AABBRR	6х	42,0 ± 2,6
6х Сирс 57 × 6х Арсенал (к-3874)	AABBRR	6х	45,6 ± 1,9
8хVrnA1	AABBDDRR	8х	65,2 ± 1,7
8хVrnD1	AABBDDRR	8х	67,0 ± 1,9
8хVrnB1	AABBDDRR	8х	73,6 ± 1,9
8хVrnD4	AABBDDRR	8х	74,4 ± 1,5
6х Скорый (к-3676)	AABBRR	6х	36,4 ± 1,3
6х к-688	AABBRR	6х	37,8 ± 1,4
6х Fahad (к-3878)	AABBRR	6х	38,4 ± 2,0
6х Арсенал (к-3874)	AABBRR	6х	41,4 ± 1,5

Таблица 2 – Частота появления озимых растений в потомствах гибридов F₂

Комбинации скрещивания	Число яровых растений, шт.	Число озимых растений, шт.	Доля озимых растений, %	χ^2 (3:1)	χ^2 (15:1)
8хVrnA1 × 8хVrnD1	85	3	3,5	20,9	1,1*
8хVrnB1 × 8хVrnD1	339	22	6,5	61,9	0,03*
8хVrnA1 × 8хVrnD4	260	19	7,3	43,4	0,5*
8хVrnA1 × 8хVrnB1	198	15	7,5	32,1	0,59*
8хVrnD1 × 8хVrnD4	93	10	10,7	10,1	3,21*
8хVrnA1 × 6х Сирс 57	47	11	23,4	0,03*	24,5
8хVrnD1 × 6х Сирс 57	261	95	36,4	18,05	404,9
8хVrnB1 × 6х Сирс 57	82	16	18,8	1,31*	24,6
8хVrnD4 × 6х Сирс 57/2	47	24	51,1	17,02	161,1
6х Сирс 57 × 6х Скорый	76	3	3,9	18,0	0,69*
6х Сирс 57 × 6х Арсенал	61	5	8,2	9,2	0,39*
6х Сирс 57 × 6х Fahad	64	3	4,6	14,1	0,27*
6х Сирс 57 × 6х (к-688)	73	6	8,2	11,0	0,48*

Примечание: * – нет отличия фактического от ожидаемого соотношения при χ^2 (0,05) ≤ 3,84.

Полученные гибриды будут подвергнуты дальнейшему генетическому изучению и селекционной проработке. Так, на 8х уровне представляют интерес не только генотипы, сочетающие два доминантных гена, что представляет интерес в плане создания более раннеспелых форм, но и цитогенетически более стабильных. В Китае впервые в мире получены октаплоидные коммерческие сорта тритикале [10], сочетающие элементы продуктивности, выполненность зерна и стабильность. Эти свойства они получили вследствие произошедших в процессе селекции замещения пары ржаных хромосом на пшеничные и утраты короткого плеча хромосомы ржи 5R, что привело к цитогенетической стабильности.

Гексаплоидные гибриды с идентифицированными доминантными генами Vrn прежде всего представляют практический интерес для дальнейшей селекционной работы. Растения более озернены, чем 8х тритикале, у них более прочная соломина и хорошая облиственность.

У 6х гибридов F1 образцов из мировой коллекции ВИР яровых тритикале Скорый, Fahad, к-688 и Арсенал с озимым сортом Сирс 57 продолжительность фазы «всходы – колошение»

была на 18–35 суток короче, чем у гибридов 8х тритикале F1 с двумя доминантными генами Vrn, и на 30–44 дня короче, чем у гектаплоидных (7х) гибридов F1 с одним доминантным геном Vrn.

У гектаплоидных гетерозигот по одному гену Vrn отмечено неполное доминирование.

Характер расщепления на яровые и озимые растения в F2, близкого к 15 : 1, показывает, что у образцов из мировой коллекции ВИР яровых тритикале Скорый, Fahad, к-688 и Арсенал имеются два доминантных гена Vrn.

В комбинациях 8хVrnD1 × 6х Сирс 57 и 8хVrnD4 × 6х Сирс 57 в F2 число озимых растений было значительно большим, чем ожидалось при моногибридном и дигибридном скрещиваниях. Вероятно, это произошло в результате утраты в F2 у некоторых растений из гаплоидного генома D хромосом 5D и 7D, в которых локализованы доминантные гены соответственно VrnD1 и VrnD4, что привело к появлению дополнительных растений только с рецессивными генами vrn, т. е. озимого типа развития.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке бюджетного проекта ИЦиГ СО РАН № 0324-2016-0001

Литература

1. Тритикале: распространение и использование [Электронный ресурс] / Кафедра генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства ЗГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева. URL: <http://plantgen.com/ru/genetika/genetika-rastenij.html> (дата обращения 08.02.2017).
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (дата обращения 08.02.2017).
3. Коровайко А. Беларусь вышла на второе место в мире по площадям тритикале [Электронный ресурс] // Новости 19.08.2010. HTUT.BY. URL: <https://news.tut.by/economics/194515.html> (дата обращения 08.02.2017).
4. Орловская О. А., Корень Л. В., Хотылева Л. В. Оценка генетического полиморфизма образцов яровой тритикале (× triticosecale Wittmack) посредством RAPD- и ISSR-маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2012. 1. Т. 16. С. 279–284.
5. Worland A. J. The influence of flowering time genes on environmental adaptability in European wheats // Euphytica. 1996. 89. P. 49–57.
6. The wheat and barley vernalization gene Vrn-3 is an orthologue of FT / L. Yan, D. Fu, C. Li, A. Blechl, G. Tranquilli, M. Bonafede, A. Sanchez, M. Valarik, S. Yasuda, J. Dubcovsky // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2006. 104. P. 19581–19586.

References

1. Triticale: proliferation and use // Department of genetics, biotechnology, breeding and seed production, SHOW-ICCA by K. A. Timiryazev. Available at: <http://plantgen.com/ru/genetika/genetika-rastenij.html> (date of access 08.02.2017).
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (date of access 08.02.2017).
3. Korovajko A. Belarus has taken the second place in the world on the triticale area // News 19.08.2010. HTUT.BY Available at: <https://news.tut.by/economics/194515.html> (date of access 08.02.2017).
4. Orlovskaya O. A., Koren L. B., Khotyleva L. B. Evaluation of genetic polymorphism of spring triticale accessions (× triticosecale Wittmack) based on RAPD and ISSR markers // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2012. 1. T. 16. P. 279–284.
5. Worland A. J. The influence of flowering time genes on environmental adaptability in European wheats // Euphytica. 1996. 89. P. 49–57.
6. The wheat and barley vernalization gene Vrn-3 is an orthologue of FT / L. Yan, D. Fu, C. Li, A. Blechl, G. Tranquilli, M. Bonafede, A. Sanchez, M. Valarik, S. Yasuda, J. Dubcovsky // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2006. 104. P. 19581–19586.

7. Vrn-D4 is a vernalization gene located on the centromeric region of chromosome 5D in hexaploid wheat / T. Yoshida, H. Nishida, J. Zhu, R. Nitcher, A. Distelfeld, Y. Akashi, K. Kato, J. Dubcovsky // Theor. Appl. Genet. 2010. 120. P.543–552.
8. Plaschke J., Börner A., Xie D.X., Koebner R. M. D., Schlegel R., Gale M.D. RFLP mapping of genes affecting plant height and growth habit in rye // Theor. Appl. Genet. 1993. 85. P. 1049–1054.
9. Стёпочкин П. И. Создание и изучение серии по генам VRN форм тритикале // Сибирский вестник с.-х. науки. 2009. 11. С. 26–32.
10. Zhi-Jun Cheng, Minoru Murata. Loss of chromosomes 2R and 5RS in octaploid triticales selected for agronomic traits // Genes Genet. Syst. 2002. 77. P. 23–29.
7. Vrn-D4 is a vernalization gene located on the centromeric region of chromosome 5D in hexaploid wheat / T. Yoshida, H. Nishida, J. Zhu, R. Nitcher, A. Distelfeld, Y. Akashi, K. Kato, J. Dubcovsky // Theor. Appl. Genet. 2010. 120. P. 543–552.
8. Plaschke J., Börner A., Xie D. X., Koebner R. M. D., Schlegel R., Gale M. D. RFLP mapping of genes affecting plant height and growth habit in rye // Theor. Appl. Genet. 1993. 85. P. 1049–1054.
9. Stepochkin P. I. Creation and study of a series of genes VRN forms of triticales // Siberian bulletin of Agricultural Sciences. 2009. 11. P. 26–32.
10. Zhi-Jun Cheng, Minoru Murata. Loss of chromosomes 2R and 5RS in octaploid triticales selected for agronomic traits // Genes Genet. Syst. 2002. 77. P. 23–29.

УДК 634.725:631.811

Л. А. Хилько

Hilko L. A.

НЕКОРНЕВЫЕ ПОДКОРМКИ – ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КРЫЖОВНИКА В МАТОЧНИКЕ

NON-ROOT APPLICATION – A FACTOR OF THE INCREASING OF PRODUCTIVITY OF THE GOOSEBERRY IN MOTHER LANDINGS

Представлены результаты влияния стимулятора роста ИМК, органоминеральных удобрений Райкат развития и Аминокат на эффективность размножения крыжовника в маточнике методом горизонтальных отводков. Вариант обработки Райкат развитие и комплексом органоминеральных удобрений Райкат развитие и Аминокат эффективно увеличивает выход стандартных горизонтальных отводков.

Ключевые слова: крыжовник, маточник, стимулятор роста, комплексные органоминеральные удобрения, горизонтальные отводки, продуктивность.

The results of the effect of growth promoters of IMC, organic and mineral fertilizers Raykat of development and Aminokat on the efficiency of breeding gooseberry in the mother landings by method of horizontal layering. Treatment options by Raykat of development and complex of organic and mineral fertilizers Raykat of development and Aminokat effectively increases the output of the standard horizontal cuttings.

Key words: gooseberries, mother landings, growth stimulant, complex of organic and mineral fertilizer, horizontal layers, productivity.

Хилько Людмила Андреевна –
научный сотрудник
лаборатории питомниководства
ФГБНУ «Северо-Кавказский
зональный научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства»
г. Краснодар
Тел.: 8(861)252-56-76
E-mail: hilko_ludmila@mail.ru

Hilko Ludmila Andreevna –
Research Associate
Laboratory of Nursery Planting
FSBSI «North-Caucasian
Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture»
Krasnodar
Tel.: 8(861)252-56-76
E-mail: hilko_ludmila@mail.ru

Иntenсивная технология производства требует разработки новых способов повышения выхода горизонтальных отводков для востребованных сортов крыжовника на юге России. Площади под этой культурой в последние годы резко сократились, и новые плантации практически не закладываются. Высокая трудоемкость возделывания, несовершенство способов размножения, отсутствие полной механизации процессов не позволяет реализовать высокий потенциал продуктивности. Для возрождения и широкого распространения крыжовника необходимо максимально механизировать все технологические операции и подобрать соответствующие сорта.

Исследования биологических закономерностей могут сыграть положительную роль в разработке способов, позволяющих существенно повысить эффективность вегетативно размножаемых ягодных кустарников (крыжовника) [1, 2, 3], в том числе трудноукореняемых форм и сортов. Некорневое внесение минеральных удобрений обеспечивает быстрое, в течение нескольких часов, поступление минеральных элементов внутрь растительных тканей, обеспечивая практически полностью их усваивание растением [4].

Важнейшим направлением в питомниководстве в последнее время является изучение стимулятора роста, органоминеральных

удобрений и антистрессантов [5]. Выработка устойчивости к стрессовым факторам и повышение продуктивности растений приобретают в настоящее время важное значение, что связано с часто повторяющимися засухами и высокими температурами на юге России в период вегетации растений, негативно влияющими на сроки начала корнеобразования в маточнике горизонтальных отводков крыжовника.

Только благодаря комплексному подходу можно разработать технологии производства саженцев [6, 7].

Цель исследований – изучение влияния стимулятора роста и органоминеральных удобрений на рост и развитие горизонтальных отводков в период вегетации, оценить их влияние на общее состояние и продуктивность маточных растений крыжовника, а также на выход стандартных горизонтальных отводков.

Исследования по укоренению сортов крыжовника в маточнике проводились в 2015–2016 гг. на базе ООО «ОПХ им. К. А. Тимирязева» Усть-Лабинского района, схема посадки 1,6 х 1,1 м.

Варианты опыта:

- контроль – без обработок;
- вариант стимулятор роста – ИМК 2-кратная обработка, концентрация 1 г/10 л;
- вариант – Райкат развитие 3-кратная обработка, концентрация 25 мл/10 л;

- вариант – Райкат развитие + Аминокат 3-кратная обработка, концентрация 25 мл/10 л. Размер делянки 5,0 м.

Защитные полосы – боковые защиты выделяются вдоль длинных сторон для исключения влияния растений соседних вариантов. Повторность опыта каждого варианта трехкратная.

Исследования выполнены согласно следующим методикам: Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8]; Методические указания для зональных лабораторий по применению удобрений в плодовых и ягодных насаждениях колхозов и совхозов [9]; Методические указания ВНИИС им. И. В. Мичурина [10]; Методика полевого опыта [11].

С помощью ранцевого опрыскивателя в мелкоделяночном опыте растения крыжовника обрабатывали стимулятором роста дважды и трижды органоминеральными удобрениями за вегетационный период: первое опрыскивание при достижении отводков высоты 30 см, два последующих – с интервалом 15 дней.

Для обработки использовали:

ИМК – стимулятор корнеобразования, высокой физиологической активности роста растений, повышает питательную ценность, улучшает устойчивость к болезням, засухе, за-

морозкам и другим неблагоприятным факторам, ускоряет укоренение, производство ННПП «НЭСТ», Россия;

Райкат развитие – жидкое органоминеральное удобрение, производимое на основе экстракта морских водорослей с добавлением макро- и микроэлементов, витаминов, обеспечивает полную потребность растений в элементах питания, а в комплексе их общую продуктивность, производство «Испания»;

Аминокат – органоминеральное удобрение, способствует быстрому восстановлению растений после воздействия стрессовых факторов, производство «Испания».

Для оценки действия комплекса органоминеральных удобрений со стимулятором роста помимо влияния на выход посадочного материала крыжовника учитывали такие показатели, как диаметр штамбиков, прирост побегов, число корней на растение, суммарную длину корней, выход отводков с куста [12, 13].

Установлено, что горизонтальные отводки крыжовника в маточнике с 2-кратным применением стимулятора роста ИМК и 3-кратным применением органоминеральных удобрений Райкат развитие и Аминокат, в зависимости от сорта, достоверно отличались по высоте и диаметру от контрольного варианта (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние стимулятора роста, органоминеральных удобрений на укореняемость и развитие горизонтальных отводков крыжовника в маточнике (ООО ОПХ «им. К. А. Тимирязева», Усть-Лабинский р-н, посадка осень 2013 г.), 2015–2016 гг.

Сорт, вариант	Диаметр штамбиков		Прирост побегов		Корни, в среднем на растение	
	мм	%	см	%	число	суммарная длина, см
1. Юбилейный						
Контроль – без обработки	4,9	100,0	56,4	100,0	4,3	15,6
ИМК	4,8	97,9	52,3	92,7	4,6	13,5
Райкат развитие	5,0	102,0	59,6	105,7	4,4	15,9
Райкат развитие + Аминокат	4,8	97,9	58,0	102,8	4,3	15,9
2. Гроссуляр						
Контроль – без обработки	4,0	100,0	39,4	100,0	4,0	11,3
ИМК	4,6	115,0	40,4	102,5	4,0	12,0
Райкат развитие	4,4	110,0	41,8	106,8	3,7	12,0
Райкат развитие + Аминокат	5,1	127,5	42,1	106,8	4,7	12,3
3. Колобок						
Контроль – без обработки	4,0	100,0	35,8	100,0	3,4	13,3
ИМК	4,2	105,0	38,4	107,3	3,5	9,9
Райкат развитие	4,7	117,5	45,1	126,0	2,9	12,4
Райкат развитие + Аминокат	4,8	120,0	45,6	127,4	3,3	13,2
4. Черносливовый						
Контроль – без обработки	4,8	100	39,9	100,0	3,0	13,8
ИМК	4,2	87,5	37,0	92,7	3,2	14,1
Райкат развитие	4,4	91,7	44,0	110,3	3,5	13,9
Райкат развитие + Аминокат-3*	4,6	95,8	43,7	109,5	2,8	14,2
5. Краснославянский						
Контроль – без обработки	4,6	100	44,5	100,0	5,3	11,3
ИМК	4,8	104,3	37,2	83,6	3,9	13,2
Райкат развитие	5,0	108,7	41,0	92,1	4,2	11,7
Райкат развитие + Аминокат	4,5	97,8	49,2	110,6	4,3	9,4

* 3 – три обработки.

Максимальное увеличение диаметра штамбика у сорта крыжовника Гроссуляр в варианте при 3-кратном применении препарата Райкат развитие и Аминокат составило 27,5 %, в сравнении с контрольным вариантом (см. табл. 1).

По сорту Колобок отмечено утолщение диаметра штамбика за счет обработок органоминеральными удобрениями – 20,0 %. Максимальное увеличение прироста побегов по сорту крыжовника Колобок в варианте при 3-кратном применении препарата Райкат развитие и Аминокат составило 27,4 %. Незначительное увеличение прироста побегов получено по сорту Краснославянский и Черносливовый в варианте при 3-кратном применении органоминеральных удобрений в сравнении с контрольным вариантом – 9,5–10,6 %.

В опыте, кроме выявления влияния стимулятора роста и органоминеральных удобрений на укореняемость и ростовые процессы горизонтальных отводков крыжовника, изучалось их действие на развитие корневой системы, ее длину и количество корней на растение.

Увеличение показателей по сравнению с контрольным вариантом отмечено по сорту Гроссуляр при 3-кратных обработках органоминеральным удобрением Райкат развитие и Аминокат – 4,7 шт. корней на растение. Суммарная длина по развитию корневой системы по сорту Юбилейный в варианте при применении органоминеральных удобрений Райкат развитие и Аминокат составила 15,9 см.

Установлено влияние стимулятора роста ИМК, органоминеральных удобрений Райкат развитие и Аминокат на продуктивность маточных растений крыжовника. Результаты исследований представлены в таблице 2 и на рисунке.

У сорта Колобок отмечено увеличение показателя при обработках комплексным применением препарата Райкат развитие и Аминокат – на 16,5 тыс. шт. с гектара выше от общего выхода отводков. Отмечено у сорта Гроссуляр положительное влияние в варианте с 2-кратным применением препарата ИМК, где выход стандартных отводков от общего количества на 33,0 тыс. шт. с гектара выше контрольного варианта.

Наиболее существенное увеличение стандартности отводков отмечено относительно контроля при некорневых подкормках органоминеральным удобрением Райкат развитие сорта Черносливовый при 3-кратном применении – 12,8 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние удобрений и стимулятора роста на продуктивность маточных растений крыжовника в 2015–2016 гг. ООО ОПХ «им. К. А. Тимирязева»

Сорт/вариант	Выход отводков					
	С 1 куста, шт.	Общий тыс. шт/га	1 сорт, тыс. шт/га	2 сорт, тыс. шт/га	Стандарт, %	1 сорт, %
1. Юбилейный						
Контроль – без обработки	26	143,0	57,7	55,8	79,4	40,3
ИМК	23	126,5	34,6	30,0	51,1	27,3
Райкат развитие	28	154,0	31,0	71,5	66,5	20,1
Райкат развитие и Аминокат	25	137,5	35,4	62,4	71,7	25,7
2. Гроссуляр						
Контроль – без обработки	17	93,5	29,1	37,4	71,1	31,1
ИМК	23	126,5	43,8	33,8	61,3	34,6
Райкат развитие	18	99,0	23,6	45,6	69,9	23,8
Райкат развитие и Аминокат	15	82,5	29,2	29,9	71,6	35,4
3. Колобок						
Контроль – без обработки	13	71,5	22,6	28,0	70,8	31,6
ИМК	12	66,0	22,6	26,4	74,2	34,2
Райкат развитие	12	66,0	21,8	16,5	58,0	33,0
Райкат развитие и Аминокат	16	88,0	23,6	37,4	69,3	26,8
4. Черносливовый						
Контроль – без обработки	28	154,0	42,0	39,3	52,8	27,3
ИМК	19	104,5	27,7	37,5	62,4	26,5
Райкат развитие	22	121,0	37,4	42,0	65,6	30,9
Райкат развитие и Аминокат	18	99,0	29,3	33,0	62,9	29,6
5. Краснославянский						
Контроль – без обработки	30	165,0	44,0	50,3	57,1	26,7
ИМК	16	88,0	32,1	21,4	60,8	35,4
Райкат развитие	26	143,0	37,6	35,7	51,2	26,3
Райкат развитие и Аминокат	25	137,5	34,6	34,6	50,3	25,2

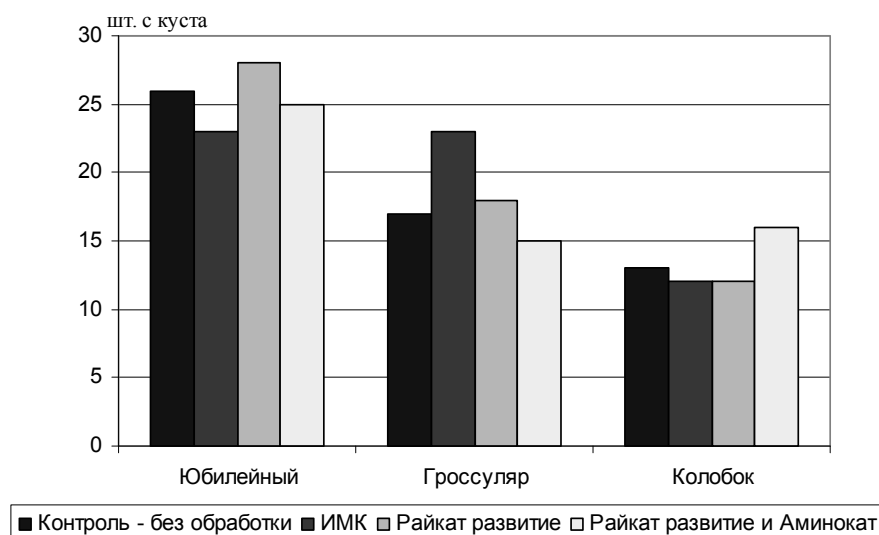


Рисунок – Влияние препаратов на выход отводков с одного куста за 2015–2016 гг.

При использовании ИМК прослеживается увеличение стандартности отводков у сорта Краснославянский на 3,7 %. А также отмечено влияние обработок в варианте Райкат развитие и Аминокат на 10,1 %.

Отзывчивыми на обработки оказались сорта Юбилейный, Краснославянский, Черносливовый – в условиях 2015–2016 гг. прослеживалось положительное влияние препаратов, органоминеральными удобрениями (Райкат развитие и Аминокат) на выход стандартных отводков первого и второго сорта с одного гектара.

В результате исследований отмечена различная реакция сортов крыжовника на обработки препаратами. Максимальное количество отводков первого и второго сорта с гектара получено при некорневых подкормках по сорту Юбилейный в варианте Райкат развитие – 102,5 тыс. с 1 га.

Таким образом, наиболее эффективно увеличили выход отводков 1 сорта: по сорту Краснославянский – 2-кратное применение стимулятора ИМК, по сорту Гроссуляр – в варианте с 3-кратным применением препарата комплексного органоминерального удобрения Райкат развитие и Аминокат.

По результатам проведенных исследований в 2015–2016 гг. установлено положительное влияние изучаемого стимулятора роста и органоминеральных удобрений на общее состояние растений крыжовника в маточных насаждениях.

Показано, что некорневое внесение стимулятора роста увеличивает выход стандартных горизонтальных отводков крыжовника, что, в свою очередь, приводит к существенному росту прибыльности производства этой культуры.

Литература

1. Причко, Т. Г., Хилько Л. А., Говорущенко Н. В. Влияние некорневых обработок на выход и качество посадочного материала земляники // Методы и регламенты оптимизации структурных элементов агроценозов и управление реализацией продукционного потенциала растений. Краснодар, 2009. С. 261–265.
2. Кузнецова А. П., Ефимова И. Л., Хилько Л. А. Выявить параметрические зависимости при индуцировании роста корректирующих эффектов в питомниководстве садовых культур на основе усовершенствованных приемов размножения и применения биоэффективных препаратов нового поколения для управления качеством посадочного материала // Отчет о НИР (Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства). Краснодар, 2014.

References

1. Prichko T. G., Hilko L. A. Govoruschenko N. V. The influence of foliar treatments on yield and quality planting material of strawberries // Methods and procedures of optimization of the structural elements of agrocenosis and managing the implementation of production potential of plants. Krasnodar, 2009. P. 261–265.
2. Kuznetsova A. P., Efimova I. L., Hilko L. A. To identify the parametric dependence of corrective rise effects in inducing in nursery of horticultural crops through advanced breeding techniques and the use of bio efficacy drugs of new generation to control the quality of planting material // Report on research work (North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture). Krasnodar, 2014.
3. Hilko L. A., Scheglov S. N. Sitespecifically varieties of gooseberries on the biological

3. Хилько Л. А., Щеглов С. Н. Сортоспецифичность сортов крыжовника на биопрепараты нового поколения в маточнике // Плодоводство и виноградарство юга России. 2015. № 32 (02).
4. Причко Т. Г., Хилько Л. А. Эффективность применения минеральных удобрений при возделывании земляники // Актуальные достижения европейской науки – 2011, Сельское хозяйство. Прага, 2011. 8.
5. Куликов И. М., Борисова А. А. Инновационные направления в питомниководстве плодовых, ягодных культур и винограда // Инновационно-техническое обеспечение устойчивого развития садоводства и виноделия : материалы междунар. науч.-практ. конф. (18–20 сентября 2013 г.). М. : ВСТИСП, 2013. С. 15–22.
6. Причко Т. Г., Германова М. Г., Хилько Л. А. Некорневые подкормки, повышающие урожайность и качество ягод земляники (*Fragaria ananassa*) при погодных стрессах // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 5. С. 120–126.
7. Хилько Л. А., Пестова Н. Г. Применение регуляторов роста и органоминеральных подкормок для повышения продуктивности маточных растений крыжовника // Сборник науч. тр. / СКЗНИИСиВ. Краснодар, 2014. № 5. С. 145–150.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова. Орел, 1999. 606 с.
9. Методические указания по полевым опытам с удобрениями в садах и ягодниках. М., 1977. 160 с.
10. Методические указания ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина. М. : Колос, 1970.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
12. Хилько Л. А. Формирование высокопродуктивных маточных насаждений крыжовника на основе использования удобрений и стимулятора роста // Сборник науч. тр. / СКЗНИИСиВ. Краснодар, 2016. Т. 9. С. 160–164.
13. Хилько Л. А., Кузнецова А. П. Влияние биопрепаратов нового поколения на продуктивность крыжовника в маточнике // Вестник АПК Ставрополья. 2015. № 4 (20). С. 269–273.
- products of new generation in the plant nursery // Horticulture and viticulture of the South of Russia. 2015. № 32 (02).
4. Prichko T. G., Hilko L. A. The efficiency of application of mineral fertilizers in the cultivation of strawberries // Recent achievements of European science – 2011, Agriculture. Praha, 2011. 8.
5. Kulikov I. M., Borisova A. A. Innovative trends in the nursery of fruit, berries crops and grapes // Innovation-technical support for the sustainable development of horticulture and wine-making: materials of International Scientific and Practical conference (18–20 September 2013). M. : All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, 2013. P. 15–22.
6. Prichko T. G., Germanova M. G., Hilko L. A. Foliar application that increases the yield and quality of strawberries (*Fragaria ananassa*) with weather stress // Agricultural Biology. 2014. № 5. P. 120–126.
7. Hilko L. A., Pestova N. G. The use of growth regulators and organic and mineral fertilizing to improve the productivity of the fallopian plant of / Collection of scientific papers // NCRRIH&V. Krasnodar, 2014. № 5. P. 145–150.
8. The program and method of cultivar of fruit, berry and nut crops / ed. by E. Sedov. Orel, 1999. 606 p.
9. Guidelines for field experiments with fertilizers in orchards and berry fields. M., 1977. 160 p.
10. Methodical instructions the All-Russian research Institute of horticulture them. I. V. Michurina. M. : Kolos, 1970.
11. Dospehov B. A. Methods of the field trials. M. : Agropromizdat, 1985. 351 p.
12. Hilko L. A. The formation of highly productive plantations of mother landings of gooseberry on the basis of the use of fertilizers and growth stimulator / Collection of scientific papers // NCRRIH&V. Krasnodar, 2016. T. 9. P. 160–164.
13. Hilko L. A., Kuznetsova A. P. The influence of biological products a new generation on the productivity of gooseberry in the plant nursery // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2015. № 4 (20). P. 269–273.

УДК 634.11:632.654:631.526.32

И. М. Шибельбейн

Shibelbeyn I. M.

ЗАСЕЛЕНИЕ РАСТЕНИЕОБИТАЮЩИМИ КЛЕЩАМИ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ

COLONIZATION OF PLANT INHABITING MITES OF APPLE TREES DEPENDING ON VARIETY AND RIPENING

Проведено исследование по определению зависимости заселения растениеобитающими клещами деревьев яблони от сорта и сроков созревания. Установлено, что осенне-зимние сорта яблони преимущественно заселяет красный плодовой клещ *Panonychus ulmi* Koch., на сортах летнего срока созревания преобладают обыкновенный паутинный клещ *Tetranychus urticae* Koch., боярышниковый клещ *Amphitetranychus viennensis* Zach. Яблонный ржавый клещ *Aculus schlechtendali* Nal. заселяет молодые сады 2–4 лет посадки.

Ключевые слова: сорт яблони, видовой состав, акарифаги, фитофаги, численность, вредоносность.

The research on definition of dependence of specific list of herbivorous ticks depending on a grade and terms of maturing of an apple-tree is conducted. It is established that autumn and winter grades of an apple-tree the red fruit tick of *Panonychus ulmi* Koch. mainly occupies, on grades of summer term of maturing prevail an ordinary web tick of *Tetranychus urticae* Koch., boyaryshnikov tick of *Amphitetranychus viennensis* Zach., yablonny rusty tick of *Aculus schlechtendali* Nal. occupies young gardens of 2–4 years of landing.

Key words: apple-tree grade, specific structure, akarifag, phytophages, number, injuriousness.

Шибельбейн Ирина Михайловна –

аспирант

ФГБНУ «Северо-Кавказский

зональный научно-исследовательский институт

садоводства и виноградарства»

г. Краснодар

E-mail: irina.schiebelbein@mail.ru

Shibelbeyn Irina Mikhaelovna –

graduate student

FSBSI «North-Caucasian zonal

research institute of gardening

and wine growing»

Krasnodar

E-mail: irina.schiebelbein@mail.ru

Перешагнув рубеж допустимого вмешательства в природу, мы получили ее ответную реакцию, которая опережает уровень познанных присущих биологическим системам закономерностей. И мы снова включаемся в гонку за лидерство над природой, хотя результат ее заведомо известен [1, с. 3].

Яблоневоый сад считается сложным типом агробиоценоза в связи с его многокомпонентностью и длительностью функционирования на протяжении десятков лет. В промышленных насаждениях, где ведется интенсивная химическая защита от вредителей, требуются разработки, оптимизирующие и стабилизирующие фитосанитарную ситуацию.

Целью наших исследований являлось установить видовой состав растительноядных клещей и акарифагов в промышленных насаждениях яблони. Выявить зависимость заселения растениеобитающих клещей от помологического сорта и сроков созревания яблони.

Важным фактором, влияющим на экологию вредителей, является само плодое дерево, его генетическая структура. По мнению ученых и по данным наших исследований, размножение и поведение как вредителей, так и полезных насекомых варьируют между сортами и сроками созревания яблони. Помологические признаки сорта, такие как опушенность

листьев, размер дерева, возраст насаждений, время цветения и осеннее опадение листьев, являются определяющими факторами в расселении фито-акарифагов в промышленных насаждениях.

По мнению Trompa, состояние плодового дерева или его частей в качестве источника питания может незначительно влиять на размножение вредителей, так как при хорошей агротехнике происходит небольшое варьирование содержания азота и других элементов, но уменьшение образования завязей или чрезмерная обрезка могут легко способствовать повышению азота и стимулировать появление клещей [2, с. 401]. При внесении повышенных доз азотных удобрений (300–350 кг/га), при содержании почвы под черным паром, а также на орошаемых участках численность красного плодового клеща, по исследованиям Гикорашвили, оказалась соответственно в 2; 1,6 и 1,5 раза выше, чем на контрольных участках.

Неограниченный рост популяций паутинных клещей связан с тем, что каждое следующее поколение увеличивается за счет количества дочерних особей на каждую материнскую. В течение нескольких месяцев несколько поколений этих клещей легко приводят растение к истощению при отсутствии контроля (естественного или химического). При пороговой

численности красного плодового клеща (свыше 5 особей на лист) урожай яблони, площадь листьев, ассимиляционная поверхность и годовой прирост деревьев значительно снижается. В поврежденных листьях яблони резко возрастает транспирация, нарушается водный и углеводный баланс, уменьшается количество хлорофилла, замедляется процесс фотосинтеза. Летом, в период массового размножения паутинных клещей, они негативно влияют на закладку плодовых почек. В результате общего ослабления растений происходит деформация вегетативных органов, что ведет к ухудшению качества и снижению урожайности яблок [3–6].

Одними из основных вредителей плодовых насаждений, преобладающих на территории Краснодарского края, являются растительноядные клещи, представленные семейством паутинных или тетраниховых *Tetranychidae*, класс *Arachnidae*, отряд *Acariformes*: красный плодовой клещ *Panonychus ulmi* Koch., боярышниковый клещ *Amphitetranychus viennensis* Zach., обыкновенный паутинный клещ *Tetranychus urticae* Koch., и семейством Eriophidae; яблонный ржавый клещ *Aculus schlechtendali* Nal. Эти же виды являются наиболее вредоносными на территории Крыма, Украины (Гродский, 2013), Грузии (Гикорашвили, 1984).

Исследования проводились в течение 2014–2016 гг. Ежегодно обследовалось от 0,8–1,2 тыс. га промышленных насаждений яблони ОАО «Агроном», расположенных в центральной зоне Краснодарского края Динского района, методами лабораторного анализа, маршрутных и стационарных обследований обрабатываемых пестицидами (стандарт, опыт) и необрабатываемых (контроль) участков.

Объектами исследований служили вышеперечисленные фитофаги и акарифаги – хищные клещи из семейства *Phytoseiidae*, класс *Acariformes*, отряд *Parasitoformes*: *Amblyseilus andersoni* Chant., *Phytoseulus persimilis* Ath.-H. Учеты численности клещей и хищных насекомых, определение эффективности инсектицидов проводили согласно общепринятым методикам: «Методика интродукции хищных клещей в промышленные агроценозы» [4, 7], «Методы учета определения эффективности зоофагов в плодовом саду» [5, 7]; «Методы диагностики и учета клещей и насекомых» [4, 5]. Оценка по определению численности зимующих яиц была проведена визуально, с помощью лупы и электронного микроскопа «IPM Scope», рассчитывали по количеству особей имаго, нимф на лист, ловчий пояс. Показания температуры воздуха, относительной влажности воздуха сняты с полевой метеостанции «Metos R», установленной в саду ОАО «Агроном». Статистическую обработку данных проводили с помощью «Методики полевого опыта» (Доспехов Б. А., 1968) и «Основ статистического анализа результатов

исследований в садоводстве» (Рязанова Л. Г. и др., 2013).

Ежегодное проведение химических обработок в течение вегетационного периода яблони препаратами широкого спектра действия из группы фосфорорганических соединений, неоникотиноидов, пиретроидов против комплекса вредителей приводит к массовой гибели естественных врагов красного плодового клеща из семейства фитосейид, стеторусов. Данная ситуация способствует нарастанию плотности популяции вредных видов клещей со второй декады июля месяца. Эта тенденция отмечена практически на всех сортах, кроме сортов летнего срока созревания, а также в молодых садах 2–4 лет посадки. Кроме того, оптимальные погодные условия последних лет, сложившиеся для растительноядных клещей (+31°...+39,2 °C при влажности 40–60 %), привели к увеличению численности фитофага во второй половине вегетации, в частности в местах локализации вредителя от 8 до 20 ос/лист.

Установлено, что красный плодовой клещ преимущественно заселяет сорта осенне-зимнего срока созревания, такие как: Гала, Глостер, Айдаред, Ренет Симиренко и др. Результаты наших исследований, подтверждены наблюдениями Гикорашвили, Черкезовой. *P. ulmi* Koch. наиболее предпочитает сорта яблони с сильно опушенными листьями, утолщенными и укороченными побегами, морщинистой корой.

Сильно опушенные листья сортов Айдаред, Джонатан и средней степени опушения Ренет Симиренко являются препятствием для хищного клеща *Typhlodromus pyri*, так как волоски увеличивают поверхность поиска. Но свойство хищного клеща прикреплять яйца к волоскам может способствовать увеличению его численности [2, с. 402]. Гладколистный сорт яблони, такие как Боровинка, Слава переможцам, являются убежищем меньшего количества особей красного плодового клеща на единицу площади листа, чем более опушенные. Численность хищного клеща *T. pyri* бывает ниже в связи с меньшим количеством волосков, на которые акарифаг мог бы отложить яйца.

Обыкновенный паутинный и боярышниковый клещи преобладают на сортах летнего срока созревания Боровинка, Слава переможцам, Женева Эрли. На сорте Налив белый фитофагов обнаружено не было. Проявление вредоносности *A. viennensis* Zach. и *T. urticae* Koch. отмечено, по литературным данным с 1987 г., с июня месяца. Эта тенденция сохранилась до настоящего времени. Полученные данные о расселении растительноядных клещей, в особенности красного плодового клеща, в зависимости от сорта и сроков созревания яблони (табл. 1) подтверждены исследованиями Черкезовой в конце 1980-х годов.

Таблица 1 – Видовой состав и заселение растительноядных клещей в зависимости от сорта и срока созревания яблоны ОАО «Агроном» 2014–2016 гг.

Помологический сорт яблоны	Вид растительноядных клещей		
	Красный плодовый клещ	Обыкновенный паутинный клещ	Боярышниковый клещ
Осенне-зимний срок созревания			
Гала, Гала маст	+++		
Глостер	+++	++	+
Джонаголд	+++	+	++
Айдаред	++	++	++
Корей	++		
Грани Смит	++		
Фуджи	++		
Либерти	+		
Флорина	+	++	++
Голден Делишес	++	+++	++
Ренет Симиренко	++	+	
Джонатан	+	+	
Лигол	+	+++	++
Летний срок созревания			
Слава переможцам	-	++	+++
Уэлси	-	+	+
Женева Эрли	-	+	+
Боровинка	-	++	+++
Налив белый	-	-	-

Примечание: +++ – высокая численность (выше ЭПВ); ++ – средняя численность (ЭПВ); + – низкая численность (ниже ЭПВ); (-) – не обнаружено.

Проявление вредоносности красного плодового клеща на осенне-зимних сортах было обусловлено большим запасом (на отдельных участках) яйцекладки на побегах. Данные таблицы 2 показывают, что численность

отложенных яиц варьировала по сортам и годам в зависимости от проводимых защитных мероприятий, в т. ч. до и после уборки урожая в июле, августе месяце и погодных условий.

Таблица 2 – Зимний запас яйцекладки красного плодового клеща в зависимости от сорта и срока созревания яблоны

Помологический сорт яблоны	Среднее количество яиц на 1 побег длиной 10 см		
	Весна, 2014 г.	Весна, 2015 г.	Весна, 2016 г.
Осенне-зимний срок созревания			
Гала, Гала маст	75	25±1,3	105±4,7
Глостер	70	79±6,5	46±2,3
Джонаголд	65	67±1,8	43,8±4,6
Айдаред	45	51,9±1,2	39,1±6,5
Корей	45	67±1,9	62,9±9,5
Грани Смит	40	103±5,1	13,6±2,6
Фуджи	35	96,2±6,7	74,6±15,8
Либерти	30	30±2,2	20±1,7
Флорина	25	35,7±1,3	34,3±8,4
Ренет Симиренко	25	81,2±3,2	23,1±3,3
Голден Делишес	25,5	34,1±1,2	71,7±5,8
Летний срок созревания			
Ренет Писгуда	0	0	0
Слава переможцам	0	0	0
Уэлси	0	0	0
Женева Эрли	0	0	0
Боровинка	0	0	0
Налив белый	0	0	0

Наиболее высокая яйцекладка сохраняется на сортах осенне-зимнего срока созревания: Гала, Глостер, Джонаголд, Фуджи – от 70 до 100 яиц на 1 побег длиной 10 см (при ЭПВ 10 яиц/побег).

На начало и интенсивность отрождения личинок влияет месторасположение квартала, удаленность от защитных полос, освещения и прогреваемости дерева солнцем, от начала цветения конкретного сорта. При своевременном применении препарата овицидного действия в весенний период по яйцам и началу (1,5–2 %) отрождения личинок можно избежать массового распространения фитофага в саду.

Нами было отмечено, что на сорте Ренет Симиренко, который убирают одним из последних, при сильном заселении *P. ulmi* Koch. откладывает яйца в августе, сентябре месяце на плоды: в углубление плодоножки и чашечку плода. На сортах летнего срока созревания: Слава переможцам, Боровинка, Женева Эрли, Налив белый и др. – яйцекладка красного плодового клеща в период исследований не обнаруживалась.

В зимний период при помощи ловчих поясов выявлены колонии диапаузирующих самок обыкновенного паутинного и боярышникового клещей. Максимальное их количество отмечено в старых садах с загущенной кроной, под отмершей и отслоившейся корой на штамбе и скелетных ветвях: на сорте Боровинка (1986 г. посадки), Слава переможцам (1978 г. посадки) до 28 особей на 1 ловчий пояс. В садах 2003–2004 года посадки присутствовало 1,5 ос/пояс. В молодых садах летнего срока созревания максимальное их количество не превышало 0,2 особи на пояс. На сортах осенне-зимнего срока созревания Глостер – 8,6 ос/пояс, Лигол – 4 ос/пояс, на сорте Ренет Симиренко не обнаружено.

Помимо фитофагов в ловчих поясах обнаруживались хищные клещи семейства фитосейид, семейство златоглазки (*Neuroptera*), клопы (*Heteroptera*), паукообразные (*Arachnida*) в среднем 3–4 кокона на 1 ловчий пояс.

Яблонный ржавый клещ до недавнего времени не приносил большого вреда

плодовым насаждениям яблони. По данным исследований в 1995 году отмечалось единичное повреждение листьев [3, с. 9]. С 2014 года *A. schlechtendali* Nal. наносит значительный вред молодым садам 2–4 лет посадки, в листьях которых содержится повышенное содержание азота в соке флоэмы и свободных аминокислот в частности. Присутствие фитофага выявлено с конца июня. Клещ обитает только на нижней стороне листьев яблони. Повреждения растений при численности до 50 подвижных особей на лист не видны невооруженным глазом. И только от 50 и более заметны мелкие светлые пятна на нижней стороне листа вдоль центральной жилки. При численности 100–130 особей на листьях появляются слегка рыжеватые мелкие пятна. При 200 ос/лист повреждения имеют бурый цвет, листья деформируются, особи распределяются по всей периферии. Деревья имеют вид пострадавших от засухи. При благоприятно сложившихся погодных условиях численность клеща достигает 300 ос/лист. При сильном заселении фитофагом наблюдается ранний листопад.

Установленная зависимость заселения растительными клещами деревьев от сорта и сроков созревания яблони позволит скорректировать системы защиты, направленные в основном на борьбу с доминирующим видом – с красным плодовым клещом на сортах осенне-зимнего срока созревания. На сортах летнего срока, где преобладает обыкновенный паутинный и боярышниковый клещи, можно проводить однократные акарицидные обработки. Весенний мониторинг промышленных кварталов по яйцекладке позволит избежать обработки препаратом овицидного действия в посадках с летним сроком созревания яблони, тем самым сократить затраты на проведение защитных мероприятий. Экономическая эффективность (затраты на препараты) составляет 7122,1 руб/га. Снизит пестицидную нагрузку на окружающую среду в среднем 1,1 л/га. Уменьшит риск возникновения резистентности у тетраниховых клещей. Сохранит популяцию хищных клещей и насекомых.

Литература

1. Пузанова Л. А., Смольякова В. М., Якуба Г. В. Оптимизация фитосанитарного состояния садов в условиях погодных стрессов / ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии. Краснодар, 2005. 392 с.
2. Tromp J., Webster A. D., Wertheim S. J. Основы плодоводства в зонах умеренного климата. Краснодар, 2014. С. 392–409.
3. Черкезова С. Р. Садовые акарацинозы и экологизация защиты от растительноядных клещей / ГНУ СКЗНИИ садоводства и виноградарства. Краснодар, 2013. 163 с.

References

1. Puzanova L. A., Smolyakov V. M., Yakyba G. V. Optimization of a phytosanitary condition of gardens in the conditions of weather stresses / SSI NCZRHV Russian Academy of agricultural Sciences. Krasnodar, 2005. 392 p.
2. Tromp J., Webster A. D., Wertheim S. J. The basics of fruit growing in temperate zones. Krasnodar, 2014. P. 392–409.
3. Cherkezova S. R. Garden akaratsinoza and greening of protection against herbivorous ticks / SSI NCZRHV Russian Academy of agricultural Sciences. Krasnodar, 2013. 163 p.

4. Черкезова С. Р. Методическое и аналитическое обеспечение по садоводству // Методы учета и определение экономического порога вредоносности растительноядных клещей на яблоне / ГНУ СКЗНИИ садоводства и виноградарства. Краснодар, 2010. С. 204–210.
5. Лившиц И. З., Митрофанов В. И., Петрушов А. З. Сельскохозяйственная акарология / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. М., 2011. С. 137–168, 218–253.
6. Гикорашвили Г. С. Биологические особенности красного плодового клеща в условиях Картли и усовершенствование мер борьбы с ним : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тбилиси, 1984. 163 с.
7. Ижевский С. С. Интродукция и применение энтомофагов. М. : Агропромиздат, 1990. С. 187–193.
8. Гродский В. А., Власова О. Г., Анел Е. Г. Влияние экологических факторов на тетраниховых клещей в садах Степи Украины // Защита и карантин растений. 2013. № 11. С. 39–40.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1968. С. 216–223.
10. Рязанова Л. Г., Проворченко А. В., Горбун И. В. Основы статистического анализа результатов исследований в садоводстве. Краснодар, 2013. С. 6–41.
11. Седов Е. Н. Помология. Орел : Изд-во ВНИИСПК, 2005. Т. 1 : Яблоня. 576 с.
4. Cherkezova S. R. Methodical and analytical providing on gardening // Accounting methods and determination of an economic threshold of injuriousness of herbivorous pincers on an apple-tree / SSI NCZRHV Russian Academy of agricultural Sciences. - Krasnodar, 2010. P. 204–210.
5. Livshits I. Z., Mitrofanov V. I., Petrushov A. Z. Agricultural akarologiya. SSI VSTISP of the Russian Agricultural Academy. M., 2011. P. 137-168, P. 218–253.
6. Gikorashvili G. S. Biological features of a red fruit tick in the conditions of Kartli and improvement of measures of fight against him: abstract of dissertation of candidate of biological Sciences. Tbilisi, 1984. 163 p.
7. Izhevsk S. S. Introdution and application of entomophages. M. : Agropromizdat., 1990. P. 187–193.
8. Grodskii V. A., Vlasova O. G., Anel E. G. Influence of ecological factors on the tetranikhovykh of pincers in gardens of the Steppe of Ukraine // Protection and quarantine of plants. 2013. № 11. P. 39–40.
9. Dospheov B. A. Metodik of field experiment. M., 1968. P. 216–223.
10. Ryazanova L. G., Provorchenko A. V., Gorbunov I. V. Bases of the statistical analysis of results of researches in gardening. Krasnodar, 2013. P. 6–41.
11. Sedov E. N. Pomologiya. Orel : publ. VNIISPK, 2005. T. 1. Apple-tree. 576 p.

УДК 338.436.33

И. Р. Микитаева, В. И. Гайдук

Mikitaeva I. R., Gaiduk V. I.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЗЕРНОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА

TO THE QUESTION OF FORMING THE STRATEGY OF MODERNIZATION IN GRAIN SUBCOMPLEX

Содержит результаты исследований теории стратегического управления, основных позиций по формированию стратегии развития хозяйствующих субъектов. Представлены место и содержание процесса формирования продуктово-отраслевой стратегии на уровне региона в системе стратегического менеджмента.

Ключевые слова: стратегическое управление, планирование, подход, альтернатива, выбор, модернизация, подкомплекс.

The article contains the results of studies of the theory of strategic management, the main positions on the formation of a strategy for the development of economic entities. The place and content of the process of forming the product-sectoral strategy at the regional level in the system of strategic management are presented.

Key words: strategic planning and management, approach, alternative, choice, modernization, subcomplex.

Микитаева Индира Руслановна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление качеством и недвижимостью» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет»
г. Нальчик
Тел.: 8-903-492-99-44
E-mail: diseconkbgau@mail.ru

Mikitaeva Indira Ruslanovna – Ph.D of economic Sciences, associate professor of the department «Quality and real estate management» FSBEI HE «Kabardino-Balkaria State Agrarian University»
Nalchik
Tel.: 8-903-492-99-44
E-mail: diseconkbgau@mail.ru

Гайдук Владимир Иванович – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой институциональной экономики и инвестиционного менеджмента ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»
г. Краснодар

Gaiduk Vladimir Ivanovich – Doctor of economic Sciences, professor, head Department of Institutional Economics and Investment Management FSBEI HE «Kuban State Agrarian University»
Krasnodar

Центральное и основополагающее значение для стратегического управления производственным комплексом (отраслью, предприятием) представляет процесс формирования стратегии, в том числе разработка стратегических альтернатив и стратегический выбор. Основанные на фактических данных стратегии и выбор оптимального их развития являются ключом к конкурентоспособности продукции и ее долгосрочному успеху на рынке. Отметим, что предыдущие исследования этапов стратегического управления (определения стратегических целей и проведения стратегического анализа) при всей важности только создают основу для формирования стратегии, в то же время нет ни одного общепринятого подхода к формированию стратегии относительно реального сектора экономики, особенно на региональном уровне. Подходы к стратегии развития организации любого уровня, предложенные Б. Ричардсоном и Р. Ричардсоном, включают четыре модели.

Исторически сложилось, что первый «классический» подход заключается в разработ-

ке стратегии корпоративного планирования (corporate planning), родоначальниками которой явились представители научной школы стратегического управления – И. Ансофф, А. Чандлер, К. Эндрюс и т. д. Суть его заключается в определении предварительных предписаний, касающихся организации процесса, который представлен как процедура линейного последовательного принятия решений, с включением высшего руководства в поиск по использованию информации, необходимой для создания, оценки и выбора будущих путей развития [1]. Формирование стратегии в этом подходе является обязанностью высшего руководства (можно предположить жесткую централизацию процесса принятия решений).

Другой подход – итеративного планирования (logical incrementalism) – заключается в формировании стратегии, реализуемой в компании в действительности. Высшее управление в этом случае играет роль «организатора» процесса, интегрирует определенные стратегии, генерируемые в различных подразделениях. Руководство определяет основные направления развития, отвечает за создание условий, информационной базы и компетентности персонала,

вовлеченного в процесс стратегического планирования. Такой подход определяет итеративный режим разработки окончательной стратегии. Он несколько противоположен первому, предполагая изменение строгой централизации стратегического управления на вовлечение в процесс специалистов различных структурных подразделений. На наш взгляд, следует согласиться с положением А. Н. Петрова, который считает, что его можно считать продолжением первого, а не противопоставлением ему. Вовлечение в процесс стратегического планирования конкретных исполнителей решений, сохраняя при этом функции «организатора» высшего руководства, повышает вероятность реализации планов.

Сторонникам интуитивного планирования (*muddling through*) присуще понимание опыта и интуиции высшего руководства. Сосредоточение на небольших шагах для достижения глобальной цели делает интуитивное планирование более эффективным и менее дорогостоящим, чем корпоративное. Критики утверждают, что такое планирование на предприятии не способствует быстрому и адекватному реагированию на изменяющиеся условия окружающей среды, а также качественной перестройке своей деятельности, что очень важно в условиях конкурентной борьбы.

Сторонники четвертого подхода – хаотического планирования (*garbadecan*) – предполагают стратегический выбор вследствие взаимодействия в ходе решения проблем, выбора альтернативных вариантов участниками процесса, возникающего независимо друг от друга (хаотично). Эта позиция выступает против корпоративного планирования и не учитывает преимущества организации процесса итеративного планирования. В связи с этим можно считать, что в организации полностью отсутствует стратегическое планирование или оно непреднамеренно всплывает из различных частей системы.

Другая классификация подходов к процессу разработки стратегии заключена в научных трудах известного западного специалиста в области менеджмента Г. Минцберга. Сформулированные им основные идеи инициируют использование таких моделей действий при выработке стратегии, как плановая, предпринимательская и модель обучения на опыте [2].

При использовании плановой модели автором рассматривается выработка стратегии как сознательный и контролируемый процесс мышления, воплощенный в системе планов.

В соответствии с бизнес-моделью формирование стратегии происходит подсознательно в сознании бизнесмена на основе интуитивного понимания логики деятельности и знания ситуации. Она зачастую приводит к успеху, основываясь на формировании собственного восприятия и взглядов на проблему и пути ее решения, продвижение к будущему.

Модель обучения на опыте основана на изменяющемся характере процесса, и, соответственно, возможно и необходимо ее последо-

вательно корректировать для отражения новой информации, которая поступает.

Соответствующие решения могут приниматься путем проведения многостороннего диалога с участием максимального числа сотрудников различных подразделений.

Каждая из моделей, представленных Минцбергом, имеет свои преимущества и недостатки. Так, плановая требует команды специалистов, ответственных за формирование политики. С одной стороны, это усиливает профессионализм решений и их эффективность, а с другой – ограничивает доступ к процессу различного рода специалистов, со своими знаниями и информацией. Вторая модель полностью исключает наличие специализированных подразделений стратегического управления на предприятиях, и решения принимаются исключительно руководителями. Данный подход может иметь место в небольших фирмах, управляемых непосредственно собственником. Его эффективность определяется степенью понимания лица, принимающего решение, того, что и как надо делать. В любом случае, такие решения весьма субъективны и опосредованы знаниями и умениями одного человека. Третья модель способна избежать недостатки первых двух, но здесь возникают трудности, связанные с координацией совместной работы многих лиц, комплексностью решений групп специалистов с различными интересами и долговременностью принятия решений. Принятие стратегии фирмы в данном варианте является следствием уровня инициативы менеджеров, что не исключает отсутствие внутренней логики.

В работе Г. Минцберга, Б. Альстренда и Дж. Лэмпеля видим типологию подходов, выделяющую десять научных школ, систематизирующих процесс формирования стратегии [2]. В школе дизайна авторы рассматривают формирование стратегии как процесс осмысления; в школе планирования – представляется формальным процессом; в школе прогнозирования – аналитическим процессом; в школе предпринимательства – процессом предвидения; в когнитивной школе – как ментальный процесс; в школе обучения – как развивающийся процесс; в школе власти – как процесс переговоров; в школе культуры – как коллективный процесс; в школе внешней среды – как реактивный процесс; в школе конфигурации – как процесс трансформации.

Мы согласны с критическими замечаниями А. Н. Петрова в отношении данной классификации и его выводом о ее сложности для восприятия и неоднозначности по содержанию [1]. Наиболее удобной является, на наш взгляд, классификация подходов, представленная А. Н. Петровым. Им сформированы три направления, базирующиеся на подходах известных исследователей в сфере стратегического управления: К. Эндрюса, И. Ансоффа, М. Портера.

Идеологом первого направления – школы дизайна – является К. Эндрюс, акцентирующий

внимание при формировании стратегии на поиск соответствия между характеристиками компании и возможностями, определяющими её положение во внешней среде. Здесь используется SWOT-анализ, основной принцип – уникальная стратегия для вашей организации.

Основателем школы планирования И. Ансоффом предполагается, что основным принципом выработки стратегии выступает сведение к максимальной формализованности, основанное на матрице «товар-рынок» (векторе роста) и портфельном анализе [3].

Школа позиционирования М. Портера предполагает выбор высшим руководством одной из нескольких общих стратегий, которые являются стандартными решениями для всех типов организаций. Основной инструмент – качественный конкурентный анализ («пять сил конкуренции»).

Таким образом, выявлено очевидное противоречие научных позиций по формированию стратегии развития хозяйствующих субъектов. При определении обоснованности каждого подхода разделяем позицию системного управления генерированием стратегических альтернатив, придерживаемся мнения важности стратегического выбора для определения будущего стратегического направления для организации, иначе она становится слабой, пассивной, неконкурентоспособной [2, 3, 4, 5, 6, 7].

На практике для обеспечения уникальности стратегий используют сочетание различных подходов к формированию стратегии, основанных на стандартных и нестандартных процедурах.

Анализ работ различных авторов по вопросам стратегического управления показал, что многие, определяя понятия «стратегическое планирование» и «формирование стратегии», ставят знак равенства между ними. Это можно увидеть, в частности, у Б. Ричардсона и Р. Ричардсона в подходах к стратегии развития компании.

По словам Л. Е. Басова, «стратегическое планирование представляет собой комплекс решений и действий по разработке стратегии, необходимых для достижения целей организации, предприятия» [8]. По мнению В. Н. Парахиной, стратегическое планирование – это «процесс развития и конкретизации стратегии организации в форме стратегического плана на период времени, равный периоду стратегии» [5].

Несмотря на тесную связь процесса формирования стратегии и стратегического планирования, на наш взгляд, неправильно их отождествлять. Стратегическое планирование, в том числе постановка целей и задач, проектирование и разработка стратегий и программ по ее реализации в течение определенного периода, можно относить к более широкой функции стратегического управления, что особенно важно в формировании стратегии развития продуктового или отраслевого комплекса. Это очень важно в формировании продуктовой стратегии на уровне региональной экономики, так как только на региональном уровне может быть полное раскрытие информации о харак-

тере стратегического планирования как формы выражения стратегии развития, его материализации во времени и расходовании ресурсов. Следует также отметить и масштаб региона как объекта стратегического развития и планирования.

В то же время формирование стратегий имеет более глубокий характер, чем функции планирования. Процессы разработки стратегических альтернатив, определения критериев выбора, выбора оптимальной стратегии основываются не только на реализации запланированных мероприятий, но и на аналитическом характере. Ошибки, допущенные при формировании стратегии на региональном уровне в целом, не могут быть компенсированы никакими успешными мероприятиями в ходе ее реализации.

Под стратегическим управлением развитием зерновой отрасли мы понимаем стратегию, направленную на повышение эффективности зерновой отрасли на основе совершенствования системы земледелия, улучшения качества посевного материала, модернизации материально-технической базы, формирования зернового кластера на принципах аутсорсинга и субконтракции, применения ресурсосберегающих технологий производства и переработки зерна.

На наш взгляд, определение места и содержания процесса формирования стратегии управления зернопродуктовой отраслью на уровне Кабардино-Балкарской Республики может быть определено схематично (рис. 1).



Рисунок – Процесс стратегического управления зернопродуктовой отраслью КБР

Представленный нами процесс формирования стратегии в зернопродуктовой отрасли включает довольно сложную иерархию возможностей и стратегических альтернатив, формируемых в зависимости от формы собственности и масштабов предприятий, входящих в отрасль, ее типа

(специализированное или диверсифицированное), принадлежности к отрасли, принятой политики управления. Следует учесть также влияние внешних факторов на выработку стратегических альтернатив, к числу которых относят потребителей, конкурентов, посредников и власти [3].

Литература

1. Стратегический менеджмент / под ред. А. Н. Петрова. СПб. : Питер, 2005. 496 с.
2. Минцберг Г., Альстренд Б., Лэмпел Дж. Школа стратегий. СПб. : Питер, 2001. 336 с.
3. Гуреев А. С. Стратегия развития мясопродуктового подкомплекса региона : дис. ... канд. экон. наук. Чебоксары, 2009.
4. Веснин В. Р. Стратегическое управление : учебник. М. : Велби ; Проспект, 2005. 37 с.
5. Парахина В. Н., Максименко Л. С., Панасенко С. В. Стратегический менеджмент : учебник. 3-е изд., стер. М. : КНОРУС, 2007. 292 с.
6. Такахо Э. Е., Гайдук В. И. Совершенствование стратегического планирования в торгово-розничных предприятиях // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (97). С. 12–30.
7. Развитие перспективных направлений программно-целевого управления в системе регионального менеджмента / О. Н. Бунчиков, Н. Ф. Илларионова, В. И. Гайдук, Н. В. Гайдук // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 39. С. 7–12.
8. Басовский Л. Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учебное пособие. М. : ИНФРА-М, 2001. 289 с.

References

1. Strategic management / Ed. A. N. Petrova. St. Petersburg : Peter, 2005. 496 p.
2. Mintsberg G., Alstredd B., Lampel J. School of Strategies. St. Petersburg : Peter, 2001. 336 p.
3. Gureev A. S. The strategy of development of the meat-producing subcomplex of the region : dissertation of candidate of economic Sciences. Cheboksary, 2009.
4. Vesnin V. R. Strategic management : textbook. M. : Velbi ; Prospect, 2005. 37 p.
5. Parakhina V. N., Maksimenko L. S., Panasenkov S. V. Strategic management: a textbook. 3rd ed. Sr. M. : Knorus, 2007. 292 p.
6. Takaho E. E., Gaiduk V. I. Improvement of strategic planning in retail and retail enterprises // Polytematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2014. № 3 (97). P. 12–30.
7. Development of perspective directions of program-target management in the system of regional management / O. N. Bunchikov, N. F. Illarionova, V. I. Gaiduk, N. V. Gaiduk // Scientific paper of the Kuban State Agrarian University. 2012. № 39. P. 7–12.
8. Basovskii L. E. Forecasting and planning in market conditions: training textbook. M. : INFRA-M. 2001. 289 p.

УДК 631.16(470.630)

Л. Ф. Сухова, Т. Н. Урядова, С. В. Семенова

Sukhova L. F., Uryadova T. N., Semenova S. V.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКИМ КРАЕВЫМ СОЮЗОМ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ОБЩЕСТВ СВОЕГО ФИНАНСОВОГО ПОТЕНЦИАЛА

ECONOMIC EVALUATION OF OPPORTUNITIES OF USE OF THE STAVROPOL REGIONAL UNION OF CONSUMER SOCIETIES OF THEIR FINANCIAL CAPACITY

Цель работы – оценить экономические возможности формирования и использования финансового потенциала для развития региональных социально ориентированных экономических систем, которые функционируют на основе коммерческой деятельности организаций этих систем. Исследования проводились на основе комплексного подхода, обеспечивающего возможность оценки финансового потенциала экономических систем не только с позиций оценки деформаций бухгалтерского баланса, но и с учетом политики управления доходами и расходами, амортизационной политики управления заемным капиталом, дивидендной политики и др. Полученные результаты в ходе анализа финансового потенциала Ставропольского краевого союза потребительских обществ обеспечивают принятие экономически обоснованных управленческих решений по финансовому обеспечению развития систем потребительской кооперации за счет использования внутренних резервов роста финансовых ресурсов. Результаты исследования предназначены для научных и практических работников, студентов и аспирантов экономических вузов. А также участников рынка капиталов для оценки платежеспособного спроса такого реального сектора экономики на платные источники денежных средств, как потребительская кооперация. Результаты исследования могут стать весомыми аргументами для выстраивания экономической обоснованных взаимоотношений потребительской кооперации с государством. Результаты апробации подтверждают значимость оценки финансового потенциала для решения таких важных и сложных задач, как: возможности изменения доли рынка; экономические возможности доступа к рынку капитала; возможности изменения уровня ценовой конкурентоспособности продукции; возможности повышения уровня социальной защищенности работников и сельского населения за счет финансового потенциала и др.

Ключевые слова: финансовый потенциал потребительской кооперации, источники финансового обеспечения предпринимательства, факторы управления финансовым потенциалом, уровень финансового потенциала.

The purpose of this study was to evaluate the economic opportunities of formation and use of financial potential for the development of regional socially oriented economic systems, which operate on the basis of commercial activities of the organizations of these systems. The research was conducted through an integrated approach to the assessment of financial potential economic systems not only in terms of estimates of the deformations of the balance sheet, but subject to the management policies revenues and expenses, depreciation policy, management of borrowed capital, dividend policy, etc. the results Obtained in the analysis of financial potential of the Stavropol regional Union of consumer societies ensure the adoption of economically justified management decisions on financial support of development of system of consumer cooperation through the use of internal reserves growth of financial resources. The results of the research are intended for researchers and practitioners, students and postgraduate students of economic universities. As well as the participants of the capital market for assessing effective demand of such real sector of the economy to pay the sources of funds as consumer cooperatives. The results of the study can become weighty arguments for building economically sound relations of consumer cooperation with the state. The results of testing confirm the importance of assessing the financial capacity for tackling such an important and challenging task as the possibility of changes in the share of the market; economic access to the capital market; the possibility of changes in the level of price competitiveness of products; opportunity to increase the level of social protection of shareholders, workers and the rural population due to the financial potential, etc.

Key words: financial potential of consumer cooperation, sources of financial support of entrepreneurship, factors of financial management capacity, level of financial potential.

Сухова Лилия Федоровна –

доктор экономических наук, профессор,
профессор кафедры экономики
АНО ВО «Белгородский университет кооперации,
экономики и права»
Ставропольский институт кооперации (филиал)
Ставрополь
Тел.: 8-962-440-61-08
E-mail: Suhova.lilia@yandex.ru

Suxova Lilia Fedorovna –

Doctor of economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Economics,
ANO HE «Belgorod University of cooperation, economics
and law» Stavropol Institute of cooperation (affiliate)
Stavropol
Tel.: 8-962-440-61-08
E-mail: Suhova.lilia@yandex.ru

Урядова Татьяна Николаевна –

кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономического анализа и аудита
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
Ставрополь
Тел.: 8-909-755-64-51
E-mail: severtc@mail.ru

Uryadova Tatiana Nikolaevna –

Ph.D of economic Sciences, associate Professor
of Department of economic analysis and auditing
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-909-755-64-51
E-mail: severtc@mail.ru

Семенова Светлана Васильевна –
кандидат экономических наук, доцент кафедры
экономики
АНО ВО «Белгородский университет кооперации,
экономики и права»
Ставропольский институт кооперации (филиал)
Ставрополь
Тел.: 8-962-443-89-80
E-mail: semenova7070@mail.ru

Semenova Svetlana Vasilevna –
Ph.D of economic Sciences, associate Professor
Department of Economics
ANO HE «Belgorod University of cooperation, economics
and law» Stavropol Institute of cooperation (affiliate)
Stavropol
Tel: 8-962-443-89-80
E-mail: semenova7070@mail.ru

Эффективность развития экономических систем во многом определяется рациональной и экономически обоснованной политикой финансового обеспечения их дальнейшего развития.

Наряду с традиционными источниками финансового обеспечения развития деятельности экономических систем (собственными, заемными и привлеченными средствами) необходимо учитывать такой дополнительный источник денежных средств, как финансовый потенциал. В соответствии с новым пониманием экономической сущности, новыми методами анализа и финансового потенциала организаций [1, 2] его следует рассматривать как внутренний резерв роста финансовых ресурсов организаций, порождаемый самой финансовой системой действующей организации.

Потребительская кооперация и на сегодняшний день является важной социально ориентированной экономической системой национальной экономики, выступающей основным экономическим регулятором социальной напряженности в сельских местностях страны.

Значимость развития теории и практики управления экономическим потенциалом потребительской кооперации современной России и его составной частью – финансовым потенциалом отмечается в трудах проф. Л. Т. Снит-

ко [3]. Методам измерения финансового потенциала посвящены труды современных ученых А. В. Воробьева, Н. С. Исаевой, А. Г. Кайгородова, А. Г. Конкиа, Н. И. Сидоровой, Т. Н. Толстых, Е. М. Улановой, П. А. Фомина и др., которые рассматривают финансовый потенциал как составную часть экономического потенциала организации [4–10].

В настоящее время Ставропольский краевой союз потребительских обществ координирует деятельность девяти райпотребсоюзов, восьми райпо, более 80 потребительских и хозяйственных обществ. Деятельность Крайпотребсоюза многопрофильна: торговля, закупка и переработка сельскохозяйственной продукции, оказание платных услуг населению и др.

Научная и практическая значимость использования результатов анализа финансового потенциала для принятия управленческих решений по финансовому обеспечению развития деятельности организаций показана на примере организаций системы Ставропольского краевого союза потребительских обществ.

Исходные данные для проведения анализа и оценки финансового потенциала Ставропольского краевого союза потребительских обществ за период с 2001 по 2014 год и методика расчета финансового потенциала представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Финансовый потенциал Ставропольского краевого союза потребительских обществ в 2001–2004 гг.

Показатель	Годы				Темп роста, %
	2001	2002	2003	2004	
1. Финансовые ресурсы, всего млн руб.	27921	34003	39249	45308	162,3
2. Финансовые ресурсы, сформированные за счет поступлений денежных средств, млн руб.	18430	20923	23669	24587	133,4
3. Запас финансовой прочности, млн руб.	4055	3948	4106	7177	177,0
4. Средневзвешенная рыночная цена кредитов, в долях	0,179	0,157	0,130	0,114	63,7
5. Доступная для крайпотребсоюза цена к платным источникам денежных средств (экономическая рентабельность активов), в долях	0,072	0,066	0,057	0,108	150,0
6. Средневзвешенная цена капитала крайпотребсоюза (пассивного капитала), в долях	0,054	0,072	0,084	0,122	225,9
7. Финансовый потенциал, млн руб. [п. 3 + (п. 5 – п. 4) × п. 2 + (п. 4 – п. 6) × п. 2]	6359	5726	5195	7177	112,8
8. Уровень финансового потенциала, % (п. 7/п. 1 × 100)	22,7	16,8	13,2	15,8	69,6
9. Время инерционности финансовой системы, лет [(п. 1 + п. 7) / п. 1]*	1,23	1,17	1,13	1,16	94,3

*Алгоритм расчета и экономическое содержание этого показателя авторами выносятся на дискуссию.

Таблица 2 – Финансовый потенциал Ставропольского краевого союза потребительских обществ в 2011–2014 гг.

Показатель	Годы				Темп роста, %
	2011	2012	2013	2014	
Сформированные финансовые ресурсы, млн руб.	3289	3312	3151	3053	92,8
Финансовые ресурсы, сформированные за счет поступлений денежных средств, млн руб.	958	955	1 019	1 003	104,7
Запас финансовой прочности, млн руб.	185	664	71	43	23,3
Средневзвешенная рыночная цена денежных средств, %	8,5	9,1	9,4	10,2	120,0
Доступная для крайпотребсоюза цена к платным источникам денежных средств, %	2,8	1,6	–	0,4	14,3
Средневзвешенная цена капитала крайпотребсоюза (пассивного капитала), %	4,7	3,4	2,0	2,2	46,8
Финансовый потенциал, млн руб.	221	718	146	123	55,8
Уровень финансового потенциала, %	6,7	21,6	4,6	4,0	60,1
Время инерционности финансовой системы, лет	1,07	1,22	1,05	1,04	97,2

Выбранный период анализа обеспечивает возможность оценить изменения размеров финансового потенциала и масштабов финансовой системы крайпотребсоюза за два последних кризиса (2004 г. и 2014 г.), а также выявить и оценить влияние факторов, приведших к этим изменениям.

Финансовый потенциал крайпотребсоюза с 2001 по 2004 год увеличился на 12,8 %, т. е. на 818 млн руб. Финансовый потенциал крайпотребсоюза в 2011–2003 годы складывался из резерва финансовых ресурсов, соответствующего величине запаса финансовой прочности и резерва роста финансовых ресурсов за счет экономически обоснованного снижения финансовых издержек, связанных с формированием пассивного капитала. Третья составляющая часть финансового потенциала, отражающая объем потенциальных возможностей прироста финансовых ресурсов в результате превышения уровня отдачи активного капитала (активов) в сравнении с рыночной ценой на денежные средства, отсутствует. Это значит, что достигнутый уровень деловой активности организациями недостаточен, потому что предлагаемые рынком капитала цены на денежные средства для организаций недоступны.

В 2004 году, несмотря на рост финансового потенциала, он состоял только из запаса финансовой прочности. Время отмены действия ст. 297 НК РФ с 1 января 2005 г. не было экономически обоснованным для деятельности организаций крайпотребсоюза.

Уровень финансового потенциала в 2004 году в сравнении с 2001 годом снизился с 22,7 до 15,8 %. Это означает то, что финансовый потенциал организаций в этот период расходовался на поддержание устойчивости финансовой системы крайпотребсоюза.

Наличие финансового потенциала в 2001–2004 годы свидетельствовало о возможностях финансового обеспечения саморазвития деятельности организаций крайпотребсоюза за счет скрытых, но возможных к использованию

резервов финансовых ресурсов, создаваемых (порождаемых) самой финансовой системой крайпотребсоюза. Однако уровень этих потенциальных возможностей в дальнейшем снижается (см. табл. 2).

Финансовый потенциал с 2010 по 2014 год складывался так же, как и в 2001–2003 годы. Так же, как и в те годы, та составляющая часть финансового потенциала, которая учитывает объем потенциальных возможностей прироста финансовых ресурсов за счет превышения уровня отдачи активного капитала в сравнении с рыночными ценами на денежные средства, отсутствует (т. е. цены на денежные средства, предлагаемые рынком капитала, по-прежнему были недоступны).

Уровень финансового потенциала с 2010 по 2014 год снизился с 6,7 до 4 %. Из тренда снижения уровня финансового потенциала за четыре года выпадает 2012 год, год в котором уровень финансового потенциала был соразмерен уровням, которым обладала финансовая система крайпотребсоюза в 2001–2004 годах. Но в 2013 году уровень финансового потенциала резко снижается (в 4,7 раза) и продолжает снижаться.

Финансовый потенциал крайпотребсоюза в 2014 году в сравнении с 2004 годом снизился с 7177 млн руб. до 123 млн руб., т. е. в 58,3 раза, а его уровень – с 15,8 до 4 %. Снижение финансового потенциала произошло в результате:

- резкого снижения масштабов финансовой системы крайпотребсоюза. Финансовые ресурсы снизились с 45,3 млрд руб. до 3,05 млрд руб., то есть в 14,8 раза;
- резкого снижения доли рынка крайпотребсоюза в Ставропольском крае. А именно с 18,2 до 0,4 % (по данным 2012 года). При общем обороте розничной торговли по Ставропольскому краю в 2004 году в размере 79,9 млрд руб. рынок розничной торговли крайпотребсоюза, без учета реализации продукции вне края, составлял 18,2 % (18,2 млрд руб. ×

× 0,8/79,9 млрд руб.; 0,8 – удельный вес розничной торговли в выручке союза). В 2012 году, при объеме товарооборота края 396,6 млрд руб., рынок потребительской кооперации сократился до 0,4 %;

- недостаточного уровня деловой активности организаций крайпотребсоюза. Степень свободы выхода организаций на рынок капитала с целью привлечения заемных денежных средств ограничивается фактическим уровнем рентабельности активов. Снижение рентабельности активов с 10,8 до 0,4 %, несмотря на снижение средневзвешенных цен на рынке капитала с 11,4 до 10,2 % и снижение средневзвешенных цен пассивного капитала организаций с 12,2 до 2,2 %, привело к тому, что цены, предлагаемые рынком капитала, не доступны организациям потребительской кооперации;
- сокращения возможностей финансового обеспечения развития системы крайпотребсоюза за счет финансового потенциала. Уровень финансового потенциала в 2014 году в сравнении с 2004 годом снизился с 15,8 до 4 % от общей величины финансовых ресурсов. Уровень финансового потенциала 2014 года можно считать критическим. Возможности инерционности саморазвития, самосохранения и устойчивости финансовой системы крайпотребсоюза за счет финансового потенциала составляют 4 % от общей суммы финансовых ресурсов. Тогда как приемлемым для крайпотребсоюза следует признать уровень финансового потенциала в районе 19 % (средний за годы успешного развития деятельности союза).

Результаты анализа и оценки финансового потенциала организаций системы Ставрополь-

ского крайпотребсоюза имеют определенную научную и практическую значимость для эффективного управления финансово-экономической деятельностью организаций системы потребительской кооперации России.

Чем выше финансовый потенциал, тем выше устойчивость финансовой системы, а значит, тем в меньшей степени неблагоприятные экономические условия (рост цен, усиление налогового пресса, экономические кризисы и др.), в которых организации вынуждены осуществлять свою деятельность, влияют на финансовые результаты деятельности организаций.

Масштабы и объемы деятельности организаций потребительской кооперации Ставропольского края за 14 лет существенно сократились. Уровень социальной напряженности повысился. К примеру, в 2010 году средняя заработная плата по системе крайпотребсоюза составляла 60 % от средней зарплаты по краю, то есть 1,5 прожиточного минимума, тогда как по итогам первого полугодия 2015 года – 50 % от средней заработной платы по краю и, превышала прожиточный минимум на 20 % (stavkps.ru/o-souze/profsouz/152-xxvi.html). Имущество крайпотребсоюза уменьшилось в 27 раз. Доходы от основной деятельности в 10,6 раза. Масштаб финансовой системы сократился на порядок (в 15 раз). Финансовый потенциал крайпотребсоюза сократился более чем в 58 раз, а его уровень снизился до 4 %.

Результаты анализа выступают весомыми аргументами в пользу значимости и роли потребительской кооперации в национальной экономике, а также в необходимости поддержания государством такого экономического регулятора социализации национальной экономики как потребительская кооперация.

Литература

1. Сухова Л. Ф., Крючкова И. В., Бочун И. Б. Анализ и оценка финансового потенциала предприятий: инновационный подход // Вестник Белгородского университета потребительской кооперации, экономики и права. 2016. № 2. С. 106–116.
2. Сухова Л. Ф. Финансовый потенциал предприятия: понятие, сущность, методы измерения // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. № 12. С. 2–11.
3. Снитко Л. Т. Управление экономическим потенциалом предприятия на разных стадиях его жизненного цикла // Вестник Белгородского университета потребительской кооперации, экономики и права. 2015. № 3. С. 36–45.
4. Воробьев А. В. Расчет финансового ресурсного потенциала при разработке и реализации финансовой стратегии пред-

References

1. Suhova L. F., Kryuchkova I. V., Bocyun I. B. Analysis and evaluation of financial potential of enterprises: innovative approach // Bulletin of the Belgorod University of Consumer Cooperatives, economics and law. 2016. № 2. P. 106–116.
2. Suhova L. F. Financial potential of the enterprise: concept, nature, methods of measurement // Financial Analytics: problems and solutions. 2016. № 12. P. 2–11.
3. Snitko L. T. Management of the economic potential of the enterprise at different stages of its life cycle // Bulletin of the Belgorod University of Consumer Cooperatives, economics and law. 2015. № 3. P. 36–45.
4. Vorob'ev A. V. The Calculation of financial resource potential in the development and implementation of financial strategy of enterprise water transport // Regional

- приятия водного транспорта // Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 4(61).
5. Исаева Н. С., Валеева Ю. С. Диагностика производственно-финансового потенциала промышленного предприятия // Экономический анализ: теория и практика. 2007. № 1. С. 38–43.
 6. Кайгородов А. Г., Хомякова А. А. Финансовый потенциал как критерий целесообразности финансового оздоровления предприятия // Аудит и финансовый анализ. 2007. № 4. С. 226–233.
 7. Канкиа А. Г. Финансовый потенциал деятельности компании // Экономика и менеджмент инновационных технологий. № 3. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2013/03/1677> (дата обращения 23.02.2017).
 8. Сидорова Н. И. Финансовый потенциал малых и средних предприятий // Финансы и кредит. 2012. № 19.
 9. Толстых Т. Н., Уланова Е. М. Проблемы оценки экономического потенциала предприятия: финансовый потенциал // Вопросы оценки. 2004. № 4. С. 18–22.
 10. Фомин П. А., Старовойтов М. К. Особенности оценки производственного и финансового потенциала промышленных предприятий. URL: http://www.cfin.ru/management/manufact/manufact_potential.shtml (дата обращения: 23.02.2017).
- economy: theory and practice. 2008. № 4 (61).
5. Isaeva N. S., Valeeva Yu. S. Diagnostics of production and financial potential of the enterprise // Economic analysis: theory and practice. 2007. № 1. P. 38–43.
 6. Kaigorodov A. G., Khomyakova A. A. Financial capability as the criterion for whether financial recovery company // Audit and financial analysis. 2007. № 4. P. 226–233.
 7. Kankia A. G. The Financial capacity of the company // Economics and innovations management. № 3 [Electronic resource]. Available at: <http://ekonomika.snauka.ru/2013/03/1677> (date of access: 23.02.2017).
 8. Sidorova N. I. Financial potential of small and medium enterprises // Finance and credit. 2012. № 19.
 9. Tolstykh T. N., Ulanova E. M. Problems of assessing the economic potential of the enterprise: financial capacity // The evaluation questions. 2004. № 4. P. 18–22.
 10. Fomin P. A., Starovoitov M. K. Peculiarities of evaluation of production and financial potential of industrial enterprises. Available at: http://www.cfin.ru/management/manufact/manufact_potential.shtml (date of access: 23.02.2017).

О. В. Фольк, И. Ф. Ивашкин

Folk O. V., Ivashkin I. F.

К ВОПРОСУ О КРИТЕРИЯХ ОТЛИЧИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ ОТ ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

TO THE ISSUE OF CRITERION DISTINGUISHES ECONOMIC PHENOMENON FROM PROCESS ON THE BASIS OF METHODOLOGICAL CULTURE

Рассматриваются критерии отличия экономического явления от процесса на основе перечня признаков и элементов схематизации, что позволяет получить концептуальный характер в оформлении текстов экономического содержания и обеспечивает надежность в построении экономического механизма.

Ключевые слова: экономическое явление, экономический процесс, продажа, товар, методология.

In the article consider criterion distinguishes economic phenomenon from process on the basis of the sign lists and the schematize elements that can made conceptual texts of economic content and ensures reliability building economic mechanism.

Key words: economic phenomenon, economic process, sale, commodity, methodology.

Фольк Олег Владимирович –

кандидат экономических наук, доцент
кафедры экономики и менеджмента
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия»
г. Вологда
Тел.: 8(8172)52-64-93
E-mail: folkoleg@yandex.ru

Folk Oleg Vladimirovich –

Ph.D in economic Sciences, Docent of Department
of Economics and Management
FSBEI HE «Vologda State Dairy Farming Academy»
Vologda
Tel.: 8(8172)52-64-93
E-mail: folkoleg@yandex.ru

Ивашкин Иван Федорович –

кандидат философских наук, доцент кафедры
философии и истории
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия»
г. Вологда
Тел.: 8(8172)52-55-56
E-mail: vano749@mali.ru

Ivashkin Ivan Fedorovich –

Ph.D in philosophic Sciences, Docent of Department
of Philosophy and History
FSBEI HE «Vologda State Dairy Farming Academy»
Vologda
Tel.: 8(8172)52-55-56
E-mail: vano749@mali.ru

В настоящее время, несмотря на определенность в предметной области различных наук, остается открытым вопрос отсутствия критериальных отличий явления от процесса в экономической науке, что нередко приводит к склеиванию данных понятий в сторону экономического явления, снижая её теоретический потенциал.

Необходимость критериальных отличий вытекает из наличия двух уровней познания: теоретического и эмпирического. Результатом теоретического уровня познания является сущность, а для эмпирического уровня – научный факт. Г. П. Щедровицкий, анализируя взгляды А. Смита, Д. Рикардо и К. Маркса, обращает внимание на то, что данные исследователи, изучая товарные отношения и опираясь на факты, приходили к разным выводам. И если А. Смит и Д. Рикардо не удалось объяснить все факты, то К. Марксу это удалось [1, с. 10–11]. Далее Г. П. Щедровицкий пишет, что понять удачу К. Маркса на основе

формально-логического анализа нельзя. Анализируя подобную ситуацию и в других науках, Г. П. Щедровицкий приходит к мысли, что нужно от анализа понятий формальной логики переходить к анализу интеллектуальных средств [1, с. 23]. То есть для анализа развития научной мысли нужно создавать систему обобщенных средств [1, с. 35]. А это задача собственно методологическая. Актуальность исследования процессов как формных образований определяется отсутствием общей экономической теории. Как пишет Р. Елемесов общая экономическая теория нужна не для простого любопытства, а для решения практических задач, для принятия взвешенных решений в социально-экономической сфере, для подготовки специалистов в области экономики, которые должны иметь теоретическое представление об экономике в целом [2]. Отсутствие общей экономической теории порождает другую крайность. Как пишет О. И. Ананьин, в экономической науке следует опираться на принцип методологи-

ческого плюрализма, который дает ученому свободу в выборе средств, без ориентации на методологический стандарт [3]. Но если нет общего основания, то никакая коммуникация не поможет преодолеть интеллектуальные конфликты между исследователями.

Целью статьи является определение критериев отличия процесса от явления в принципе на основе современной методологической культуры в версии Г. П. Щедровицкого и продолжателя его дела О. С. Анисимова [1, 4], и их применение к описанию экономического процесса и экономического явления.

К. Маркс в первом томе «Капитала» писал, что при анализе товара не помогут ни микроскоп, ни химические реакции. Для анализа товарных отношений нужна сила абстракции [5, с. 6].

И если традиционно в экономической науке изучая явления и обобщая термины приходили к законам, то сегодня следует изучать процессы и структуры. Но пока, пишет Г. П. Щедровицкий, мы не знаем, что такое процессы и не умеем их исследовать [1, с. 88], что и ведет к склеиванию понятий явления и процесса в экономической науке.

На наш взгляд, сущность как раскрытие внутреннего устройства объекта вскрывается только через процессуальную организацию объекта, сохраняя все признаки объекта: непрерывность, каузальность, цикличность. В отношении к явлению можно говорить только о проявлении объекта в тот или иной момент времени.

Приведем несколько определений продажи товара для последующего анализа понятия продаж.

Продажа – это продвижение товара на рынке с помощью различных форм организации торговли [6].

Продажа – передача товара другому лицу в обмен на денежную оплату товара, одна из частей сделки «купля-продажа» [7].

Продать товар – передать кому-нибудь в собственность за плату [8].

Продажа товара – одна из двух стадий товарного обращения на внутреннем рынке, осуществляемого торговым капиталом.

Продажа товара – обмен товара на деньги [5].

Продажу товара как экономическое явление можно описывать многовариантно, например следующим образом: началом продажи товара является готовность человека к отчуждению товара, который находится в его собственности, т. е. приобретение статуса продавца. Поиск другого человека, который готов присвоить отчуждаемый товар одновременно с отчуждением денег, которыми располагает, т. е. поиск покупателя, человека готового к отчуждению денег. Согласование между продавцом и покупателем меновой пропорции, т. е. назначение цены товара. Согласование между продавцом и покупателем места и времени

передачи товара и денег обоюдно. Выполнение согласованности обоюдно продавцом и покупателем по присутствию в определенном месте и времени обмена товара на деньги и наличие у продавца товара, а у покупателя денег. Передача продавцом товара покупателю и получение денег продавцом от покупателя. Присвоение покупателем товара и потеря статуса покупателя, получение продавцом в распоряжение денег и потеря статуса продавца.

Располагая определениями и описанием продажи товара, дадим квалификационную характеристику продаже товара как явлению в разрезе отличительных признаков, представленных в таблице.

Для квалификационной характеристики продажи товара как процесса будем исходить из определения процесса как смены состояний объекта. Другими словами, процесс – это некоторое множество состояний объекта, которые движутся по циклу и воспроизводятся. В начале процесса объект находится в одном состоянии 1, а в конце процесса в другом состоянии 2. Смена состояния 1 состоянием 2 определяется сменой морфологии объекта при сохранении формы объекта. Схематически процесс можно представить на рисунке 1.

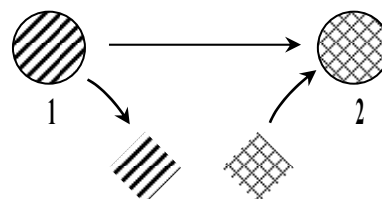


Рисунок 1 – Схема процесса в принципе

Как пишет О. С. Анисимов, процесс – это переход от морфологии (содержания) к организованности под влиянием формы [4, с. 143], а форма – это выражение сущности познаваемого экономического объекта. Рассмотрим данную схему применительно к продаже товара (рис. 2).

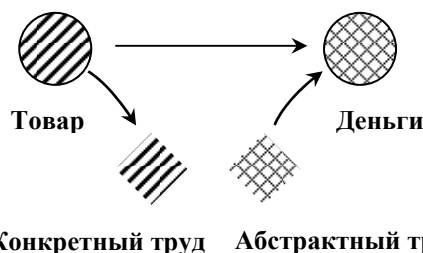


Рисунок 2 – Схема процесса продажи товара

Исходя из схемы процесса продажи товара (рис. 2) и отличительных признаков представим квалификационную характеристику продажи товара как процесса в таблице.

Таблица – Критериальные отличия явления от процесса

Признак	Явление	Процесс
1. Делимость (составляющие элементы)	Отсутствует (товар продан или не продан)	Присутствует (операции, подпроцессы). Разотождест- вление в сознании продавца товара как организованности на форму товара (стоимость) и морфологию (конкретный труд). Соотнесение конкрет- ного труда с абстрактным трудом. Нахождение коли- чественного соответствия конкретного и абстрактного труда. Отождествление фор- мы денег (стоимость) и морфологии (абстрактный труд)
2. Наблюдаемость	Явно, через наблюдение. Явление наблюдается, объектность отсут- ствует. Продажа товара наблюда- ется путем регистрации с исполь- зованием различных технических средств (кассовый аппарат)	Опосредованно (косвенно, через операции). Процесс мыслится, наличие объект- ности
3. Уровень организован- ности	Естественный (не требуется владен- ие идеальными объектами участ- никами продажи. Оперирование то- варом и деньгами как предметами)	Естественно-искусственный (требуется владение иде- альными объектами, ор- ганизованность, форма, морфология. Оперирование идеальными объектами)
4. Каузальность, направленность	Отсутствие каузальности. В прода- же товара не очевидно, что являет- ся исходным моментом в продаже, то ли готовность человека к прода- же товара, собственником которого он является, то ли предложение одного человека другому о наличии у него товара для продажи или что- то другое	Наличие каузальности. Оче- видно, что исходным мо- ментом в продаже является осмысленное разотождест- вление организованности на форму и морфологию и поиск новой морфологии для имеющейся формы
5. Описание	В смыслах. Несколько продавцов одного и того же товара опишут продажу его по-разному	В значениях, в схеме
6. Повторяемость, воспроизводимость	Возможна. Имеет место случайная воспроизводимость (отсутствие у покупателя необходимого количе- ства денег, ограничительные меры со стороны государства)	Необходима. Имеет место неслучайная воспроизво- димность (обеспечивающая динамику морфологии)
7. Границы воспроизводи- мости	Локальны, определяются условиями торговли	Масштабны, определяются условиями торговли
8. Проявление	Мгновенное	Длительное
9. Результативность	Неочевидна	Очевидна
10. Смена состояний объекта	Не фиксируется	Фиксируется
11. Отношение к знанию	Эмпирическое	Теоретическое
12. Управляемость	Не управляемо	Управляем
13. Состояние	Статическое	Динамическое

Таким образом формное раскрытие экономических явлений позволяет представить их как процессы, образующие экономическую циклику и воспроизводимость экономических отно-

шений. Концептуальный характер оформленного содержания позволяет построить надежные экономические механизмы, обеспечивающие эффективное управление экономикой.

Литература

1. Щедровицкий Г. П. Процессы и структуры в мышлении : курс лекций. М., 2003. Т. 6. 320 с.
2. Елемесов Р. Теоретический уровень экономических суждений и современное состояние экономической науки // Вестник КазНУ (Вестник Казахского национального университета). Серия экономическая. 2013. Т. 98, № 4. С. 3–13.
3. Философия социальных и гуманитарных наук : учебное пособие для вузов / под общ. ред. проф. С. А. Лебедева. М. : Академический Проект, 2006. 912 с.
4. Анисимов О. С. Методологический словарь для управленцев. М., 2002. 295 с.
5. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. Т. 1. Кн. 1. Процесс производства капитала. М. : Политиздат, 1978. 907 с.
6. Коноплицкий В., Филина А. Это бизнес. Толковый словарь экономических терминов. Киев : Альтерпресс, 1996. 448 с.
7. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь / под общ. ред. Б. А. Райзберга. 6-е изд., перераб. и доп. М. : ИНФРА-М, 2014. 512 с.
8. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. 4-е изд., доп. М. : А Темп, 2006. 944 с.

References

1. Shchedrovitsky G. P. Process and structure of thinking : a course of lectures. M., 2003. T. 6. 320 p.
2. Elemesov R. Theoretical level economical opinions and modern condition economic science // Bulletin KazNU (Bulletin of Kazakh National University). Economic series. 2013. T. 98. № 4. P. 3–13.
3. Philosophy of social and humanities science : textbook for high schools / Edited by prof. S. A. Lebedev. M. : Akademicheskij projekt, 2006. 912 p.
4. Anisimov O. S. Methodological dictionary for managers. M., 2002. 295 p.
5. Marx K. Kapital. Critique of political economy. T. 1. Book 1. The Process of production of capital. M. : Politizdat, 1978. 907 p.
6. Konoplytskii V., Filina A. This is business. Explanatory dictionary of economic terms. Kiev: Alterpress, 1996. 448 p.
7. Reisberg B. A., Losovskii L. Sh., Starodubtzeva E. B. Modern economic dictionary / Edited by B. A. Reisberg. 6th publ., rework and suppl. M. : INFRA-M, 2014. 512 p.
8. Ozhegov S. I., Shvedova N. Yu. Explanatory dictionary of Russian Language. 4th publ., suppl. M. : «A Temp», 2006. 944 p.

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ И УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК АПК СТАВРОПОЛЬЯ»

1. К публикации принимаются статьи по проблемам растениеводства, ветеринарии, животноводства, агроинженерии, экономики сельского хозяйства, имеющие научно-практический интерес для специалистов АПК.
2. Если авторские права принадлежат организации, финансирующей работу, необходимо предоставить письменное разрешение данной организации.
3. Следует указать направление статьи: научная или практическая.
4. На каждую статью предоставить рецензию ведущего ученого вуза. Редакция направляет материалы на дополнительное рецензирование.
5. Статья предоставляется в электронном (в формате Word) и печатном виде (в 2 экземплярах), без рукописных вставок, на одной стороне листа А4 формата. Последний лист должен быть подписан всеми авторами. Объем статьи, включая приложения, не должен превышать 10 страниц. Размер шрифта – 14, интервал – 1,5, гарнитура – Times New Roman.
6. Структура представляемого материала: УДК, на русском и английском языках фамилии и инициалы авторов, заголовок статьи, аннотация и ключевые слова, сведения об авторах, телефон, E-mail, собственно текст (на русском языке), список использованных источников.
7. Таблицы представляются в формате Word, формулы – в стандартном редакторе формул Word, структурные химические – в ISIS / Draw или сканированные (с разрешением не менее 300 dpi).
8. Рисунки, чертежи и фотографии, графики (только черно-белые) – в электронном виде в формате JPG, TIF или GIF (с разрешением не менее 300 dpi) с соответствующими подписями, а также в тексте статьи, предоставленной в печатном варианте. Линии графиков и рисунков в файле должны быть сгруппированы.
9. Единицы измерений, приводимые в статье, должны соответствовать ГОСТ 8.417–2002 ГСИ «Единицы величин».
10. Сокращения терминов и выражений должны приводиться в соответствии с правилами русского языка, а в случаях, отличных от нормированных, только после упоминания в тексте полного их значения [например, лактатдегидрогеназа (ЛДГ)...].
11. Литература к статье оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008. Рекомендуется указывать не более 3 авторов. В тексте обязательны ссылки на источники из списка [например, [5, с. 24] или (Иванов, 2008, с. 17)], оформленного в последовательности, соответствующей расположению библиографических ссылок в тексте.
Литература (образец)
 1. Агафонова Н. Н., Богачева Т. В., Глушкова Л. И. Гражданское право : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. А. Г. Калпина; М-во общ. и проф. образования РФ, Моск. гос. юрид. акад. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Юрист, 2002. 542 с.
 2. Российская Федерация. Законы. Об образовании : федер. закон от 10.07.1992 № 3266-1 (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2012). Доступ из СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 16.01.2012).
 3. Российская Федерация. Президент (2008 – ; Д. А. Медведев). О создании федеральных университетов в Северо-Западном, Приволжском, Уральском и Дальневосточном федеральных округах : указ Президента Рос. Федерации от 21 октября 2009 г. № 1172 // Собр. зак-ва РФ. 2009. № 43. Ст. 5048.
 4. Соколов Я. В., Пятов М. Л. Управленческий учет: как его понимать // Бух. учет. 2003. № 7. С. 53–55.
 5. Сведения о состоянии окружающей среды Ставропольского края // Экологический раздел сайта ГПНТБ России. URL: http://ecology.gpntb.ru/ecolibworld/project/regions_russia/north_caucasus/stavropol/ (дата обращения: 16.01.2012).
 6. Экологическое образование, воспитание и просвещение как основа формирования мировоззрения нового поколения / И. О. Лысенко, Н. И. Корнилов, С. В. Окрут и др. // Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу : сб. науч. тр. по материалам 75-й науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 22–24 марта 2011 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2011. С. 97–102.
12. Материалы, присланные в полном объеме по электронной почте, по договоренности с редакцией, дублировать на бумажных носителях не обязательно.
13. Статьи авторам не возвращаются.
14. Публикация статей аспирантов осуществляется на бесплатной основе.
15. Наш адрес: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12. E-mail: vapk@stgau.ru

Публикуется в авторской редакции

Заведующий издательским отделом **А. В. Андреев**
Техническое редактирование и верстка **Л. В. Галкиной**
Корректор **О. С. Варганова**

Подписано в печать 27.03.2017. Формат 60х84¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура «Pragmatica». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 20,46. Тираж 1000 экз. Заказ № 194.

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93-953000

Издательство Ставропольского государственного аграрного университета «АГРУС»,
355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.
Тел/факс: (8652)35-06-94. E-mail: agrus2007@mail.ru

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.