



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2011 года, ежеквартально.

Учредитель:

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Территория распространения: Российская Федерация, зарубежные страны.

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи информационных технологий и массовых коммуникаций
ПИ №ФС77-44573
от 15 апреля 2011 года.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени доктора и кандидата наук.

Журнал зарегистрирован в Научной библиотеке в базе данных РИНЦ на основании лицензионного договора № 197-06 / 2011 R от 25 июня 2011 г.

Информационное сопровождение журнала:
Самойленко В. В.

Ответственный редактор:
Шматко О. Н.

Перевод:
Чвалун Р. В.

Технический редактор:
Галкина Л. В.

Корректор:
Варганова О. С.

Тираж: 1000 экз.

Адрес редакции:
355017, г. Ставрополь,
пер. Зоотехнический, 12
Телефон: (8652)31-59-00
(доп. 1167 в тон. режиме);
Факс: (8652) 71-72-04
E-mail: vapk@stgau.ru
WWW-страница: www.vapk26.ru

Индекс в каталоге Агентства
«Роспечать» 83308

Вестник АПК Ставрополья

№ 1(33), 2019

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Трухачев В. И.,
ректор ФГБОУ ВО
«Ставропольский
государственный
аграрный университет»,
Академик РАН, доктор
сельскохозяйственных
наук, профессор,
доктор экономических
наук, профессор,
Заслуженный деятель
науки РФ (Ставрополь,
Российская Федерация)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Трухачев В. И.
Академик РАН, доктор
сельскохозяйственных
наук, профессор, доктор
экономических наук, профессор
(Ставрополь, Российская
Федерация)

Гулюкин М. И.
Академик РАН, доктор
ветеринарных наук, профессор
(Москва, Российская
Федерация)

Дорожкин В. И.
Академик РАН, доктор
биологических наук, профессор
(Москва, Российская
Федерация)

Костяев А. И.
Академик РАН, доктор
экономических наук, доктор
географических наук,
профессор (Санкт-Петербург,
Российская Федерация)

Молочников В. В.
Член-корреспондент РАН,
доктор биологических наук,
профессор (Ставрополь,
Российская Федерация)

Петрова Л. Н.
Академик РАН, доктор
сельскохозяйственных наук,
профессор (Ставрополь,
Российская Федерация)

Прохоренко П. Н.
Академик РАН, доктор
сельскохозяйственных наук,
профессор (Санкт-Петербург,
Российская Федерация)

Сычев В. Г.
Академик РАН, доктор
сельскохозяйственных наук,
профессор (Москва, Российская
Федерация)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Белова Л. М.
Доктор биологических наук, профессор
(Санкт-Петербург, Российская Федерация)

Бунчиков О. И.
Доктор экономических наук, профессор
(Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

Газалов В. С.
Доктор технических наук, профессор (Зерноград,
Российская Федерация)

Есаулко А. Н.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН
(Ставрополь, Российская Федерация)

Злыднев Н. З.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Ставрополь, Российская Федерация)

Квочко А. Н.
Доктор биологических наук, профессор РАН
(Ставрополь, Российская Федерация)

Костюкова Е. И.
Доктор экономических наук, профессор (Ставрополь,
Российская Федерация)

Краснов И. Н.
Доктор технических наук, профессор (Зерноград,
Российская Федерация)

Кусякина О. Н.
Доктор экономических наук, профессор (Ставрополь,
Российская Федерация)

Лебедев А. Т.,
Доктор технических наук, профессор (Ставрополь,
Российская Федерация)

Малиев В. Х.
Доктор технических наук, профессор (Ставрополь,
Российская Федерация)

Минаев И. Г.
Кандидат технических наук, профессор (Ставрополь,
Российская Федерация)

Морозов В. Ю.
Кандидат ветеринарных наук, профессор
(зам. главного редактора) (Ставрополь, Российская
Федерация)

Никитенко Г. В.
Доктор технических наук, профессор (Ставрополь,
Российская Федерация)

Ожередова Н. А.
Доктор ветеринарных наук, профессор (Ставрополь,
Российская Федерация)

Олейник С. А.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Ставрополь, Российская Федерация)

Подколзин О. А.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Ставрополь, Российская Федерация)

Руденко Н. Е.
Доктор технических наук, профессор (Ставрополь,
Российская Федерация)

Сотникова Л. Ф.
Доктор ветеринарных наук, профессор (Москва,
Российская Федерация)

Цховребов В. С.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Ставрополь, Российская Федерация)

Шутко А. П.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Ставрополь, Российская Федерация)

Драго Цвинович
Доктор экономических наук, профессор (Врњачка
Баня, Сербия)

Питер Биелик
Доктор технических наук, профессор (Нитра,
Словакия)

Мария Парлинска
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Варшава, Польша)

Вим Хейман
Доктор экономических наук, профессор (Вагенинген,
Нидерланды)

ГАО Тяньмин
Доктор экономических наук, доцент (Харбин, Китай)



SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

Published since 2011,
issued once in three months.

Founder:

FSBEI HE «Stavropol State
Agrarian University».

Territory of distribution:

The Russian Federation,
foreign countries.

Registered by the Federal service
for supervision in the sphere
of Telecom, information
technologies and mass
communications

ПИ №ФС77-44573

from 15 April 2011.

The Journal is in the List
of the leading scientific journals
and publications of the Supreme
Examination Board (SEB),
which are to publish the results
of dissertations on competition
of a scientific degree of doctor
and candidate of Sciences.

The journal is registered
at the Scientific library in the database
Russian Science Citation Index
on the basis of licensing
agreement № 197-06 / R
from 2011 June 25, 2011.

Informational support of the journal:

Samoilenko V. V.

Executive editor:

Shmatko O.N.

Interpreter:

Chvalun R. V.

Technical editor:

Galkina L. V.

Corrector:

Varganova O. S.

Circulation: 1000 copies

Correspondence address:

355017, Stavropol, Zootechnical lane, 12

Tel.: +78652315900

(optional 1167 in tone mode)

Fax: +78652717204

E-mail: vapk@stgau.ru

URL: www.vapk26.ru

The index in the catalogue
of Agency «Rospechat» 83308

Agricultural Bulletin of Stavropol Region

№ 1(33), 2019

EDITOR IN CHIEF

Trukhachev V. I.,

rector of «Stavropol State
Agrarian University», Full
Member (Academician)
of the Russian Academy of
Sciences (RAS), Doctor of
agricultural Sciences, Professor,
Doctor of economic Sciences,
Professor, Honored worker
of science
of the Russian Federation
(Stavropol, Russian Federation)

EDITORIAL COUNCIL:

Trukhachev V. I.

Full Member (Academician)
of the Russian Academy of Sciences
(RAS), Doctor of agricultural Sciences,
Professor, Doctor of economic Sciences,
Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Gulyukin M. I.

Full Member (Academician)
of the Russian Academy of Sciences
(RAS), Doctor of veterinary Sciences,
Professor (Moscow, Russian Federation)

Dorozhkin V. I.

Full Member (Academician)
of the Russian Academy of Sciences
(RAS), Doctor of biological Sciences,
Professor (Moscow, Russian Federation)

Kostyaev A. I.

Full Member (Academician)
of the Russian Academy of Sciences
(RAS), Doctor of economic Sciences,
doctor of geographical Sciences,
Professor (Saint Petersburg,
Russian Federation)

Molochnikov V. V.

Corresponding member of Russian
Academy of Sciences, Doctor
of biological Sciences, Professor
(Stavropol, Russian Federation)

Petrova L. N.

Full Member (Academician)
of the Russian Academy of Sciences
(RAS), Doctor of agricultural Sciences,
Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Prokhorenko P. N.

Full Member (Academician)
of the Russian Academy of Sciences
(RAS), Doctor of agricultural Sciences,
Professor (Saint Petersburg,
Russian Federation)

Sychev V. G.

Full Member (Academician)
of the Russian Academy of Sciences
(RAS), Doctor of agricultural Sciences,
Professor (Moscow, Russian Federation)

EDITORIAL BOARD:

Belova L. M.

Doctor of biological Sciences, Professor
(Saint Petersburg, Russian Federation)

Bunchikov O. N.

Doctor of economic Sciences, Professor
(Rostov-on-Don, Russian Federation)

Gazalov V. S.

Doctor of technical Sciences, Professor (Zernograd,
Russian Federation)

Esaulko A. N.

Doctor of agricultural Sciences, Professor Russian
Academy of Sciences (Stavropol, Russian Federation)

Zlydnev N. Z.

Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Kvochko A. N.

Doctor of biological Sciences, Professor Russian
Academy of Sciences (Stavropol, Russian Federation)

Kostyukova E. I.

Doctor of economic Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Krasnov I. N.

Doctor of technical Sciences, Professor (Zernograd,
Russian Federation)

Kusakina O. N.

Doctor of economic Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Lebedev A. T.

Doctor of technical Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Maliev V. H.

Doctor of technical Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Minaev I. G.

Ph.D of technical Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Morozov V. Yu.

Ph.D of veterinary Sciences, Professor
(Deputy editor in chief)
(Stavropol, Russian Federation)

Nikitenko G. V.

Doctor of technical Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Ozheredov N. A.

Doctor of veterinary Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Olejnik S. A.

Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Podkolzin O. A.

Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Rudenko N. E.

Doctor of technical Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Sotnikova L. F.

Doctor of veterinary Sciences, Professor (Moscow,
Russian Federation)

Tskhovrebov V. S.

Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Shutko A. P.

Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol,
Russian Federation)

Drago Cvijanovic

Doctor of economic Sciences, Professor (Vnjacka
Banja, Serbia)

Peter Bielik

Doctor of technical Sciences, Professor (Nitra,
Slovakia)

Maria Parlinska

Doctor of economic Sciences, Professor (Warsaw,
Poland)

Wim Heijman

Doctor of economic Sciences, Professor (Wageningen,
Netherlands)

GAO Tianming

Doctor of economic Sciences, associate Professor
(Harbin, China)

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

AGROENGINEERING

- А. В. Бастрон, А. В. Исаев, А. В. Мещеряков
**ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕЖИМЫ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ
СЕМЯН РЫЖИКА В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ
СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ** 4
- С. Н. Капов, А. А. Кожухов, Е. В. Герасимов, П. А. Хаустов
ТЕХНОЛОГИИ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ: ПУТИ РАЗВИТИЯ 8
- Е. В. Кулаев, М. В. Данилов, Д. И. Грицай, С. С. Сериков, В. А. Ивашова
**АКТУАЛИЗАЦИЯ СТАНДАРТОВ СДО
В АГРАРНОМ ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ** 14
- С. В. Стребков, А. П. Слободюк, А. В. Бондарев, А. В. Сахнов
**УПРОЧНЕНИЕ СТРЕЛЬЧАТЫХ КУЛЬТИВАТОРНЫХ ЛАП
ЭЛЕКТРОИСКРОВОМ ЛЕГИРОВАНИЕМ** 21

- Bastron A. V., Isaev A. V., Meshcheryakov A. V.
**EFFECTIVE MODES OF PROCESSING PRESOWING SEED
FALSE FLAX IN AN ELECTROMAGNETIC FIELD
OF SUPER-HIGH FREQUENCY**
- Kapov S. N., Kojukhov A. A., Gerasimov E. V., Khaustov P. A.
TECHNOLOGIES SOIL PROTECTION TILLAGE: WAYS OF DEVELOPMENT
- Kulaev E. V., Danilov M. V., Gritsay D. I., Serikov S. S., Ivashova V. A.
**ACTUALIZATION OF THE CDIO STANDARDS IN THE AGRICULTURAL
ENGINEERING EDUCATION**
- Strebkov S. V., Slobodyuk A. P., Bondarev A. V., Sakhnov A. V.
**CLARIFICATION OF THE LANCET HOES
ELECTROSPARK ALLOYING**

ВЕТЕРИНАРИЯ

VETERINARY

- Г. Ж. Бильжанова, Т. Я. Вишневская
**ДИНАМИКА ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИЙ
ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ ПОРОСЯТ В СОСТОЯНИИ ГИПОТРОФИИ** 27
- Х. Х. Гадаев
**СТРУКТУРА ГЕЛЬМИНТОЦЕНОЗА У ОВЕЦ
В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА** 31
- О. В. Дилекова, В. А. Мещеряков, В. В. Михайленко, В. М. Шлыгова
**ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОЕ ВСКРЫТИЕ
КАК ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ** 35
- И. С. Коба, Е. Н. Новикова, Е. А. Иванова, А. О. Яновская, С. П. Склярков
**ПРОТИВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ГЕЛЯ
НА ОСНОВЕ ХЕЛАТА ЦИНКА, РАЗРАБАТЫВАЕМОГО
ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА У КОРОВ** 39
- А. Д. Решетников, А. И. Барашкова
**К ВОПРОСУ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ОВОДОВ
РОДА GASTEROPHILUS ПРИ НАПАДЕНИИ НА ЛОШАДЬ** 46

- Bilzhanova G. Zh., Vishnevskaya T. Ya.
**DYNAMICS OF AGE-RELATED CHANGES IN CONCENTRATIONS
OF THYROID HORMONES IN PIGLETS IN A STATE OF HYPOTROPHY**
- Gadaev Kh. Kh.
**THE STRUCTURE OF HELMINTHOSES IN SHEEP
IN THE NORTH-EASTERN CAUCASUS**
- Dilekova O. V., Meshcheryakov V. A., Mikhaylenko V. V., Shpygova V. M.
**PATHOANATOMICAL AUTOPSY AS ONE OF THE LEADING METHODS
OF DIAGNOSIS**
- Koba I. S., Novikova E. N., Ivanova E. A., Yanovskaya A. O., Sklyarov S. P.
**ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF GEL ON THE BASIS
OF CHELATE OF ZINC OF THE MASTITIS DEVELOPED
FOR TREATMENT AT COWS**
- Reshetnikov A. D., Barashkova A. I.
**TO THE QUESTION OF BEHAVIORAL REACTIONS GADFLIES GENUS
GASTEROPHILUS AT ATTACKING THE HORSE**

ЖИВОТНОВОДСТВО

ANIMAL AGRICULTURE

- А. А. Алексеев, А. В. Коновалов, Ю. А. Цой
**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
РЕШЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ** 50
- М. А. Афанасьев, Л. Н. Скорых, Е. А. Киц, Д. В. Коваленко, Д. И. Фурсов
**ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ
ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
БИОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ** 56
- М. А. Губжиков, М. С. Габаев, В. М. Гукеев
**ОЦЕНКА И ОТБОР ПЕРВОТЕЛОК ПО ПРИГОДНОСТИ
К СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ** 61
- В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Т. С. Лесняк
**ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ КОРМОВ И ОЦЕНКА
ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА В УСЛОВИЯХ
ПАСТИЩНОГО ОВЦЕВОДСТВА** 66

- Alekseev A. A., Kononov A. V., Tsou Yu. A.
**ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF PROJECT-TECHNOLOGICAL
SOLUTIONS APPLIED IN DAIRY CATTLE**
- Afanasyev M. A., Skorykh L. N., Kits E. A., Kovalenko D. V., Fursov D. I.
**FEATURES OF THE BLOOD MORPHOLOGICAL COMPOSITION
IN FIN-WOOL SHEEP WHEN USING
BIOPHYSICAL METHODS**
- Gubzhikov M. A., Gabaev M. S., Gukezev V. M.
**EVALUATION AND SELECTION OF FIRMWARE BY FITNESS
FOR MODERN OPERATION TECHNOLOGY**
- Trukhachev V. I., Oleynik S. A., Lesnyak T. S.
**NUTRITIONAL VALUE OF FEED
AND EVALUATION VEGETATIVE INDEX
IN PASTURE SHEEP BREEDING**

РАСТЕНИЕВОДСТВО

CROP PRODUCTION

- С. А. Бардакова
**ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ САДОВЫХ РОЗ
АНГЛИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ** 71
- А. Б. Володин, М. П. Жукова, И. А. Донец, А. С. Голубь, Н. С. Чухлебцова
**ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ
ПРИЗНАКОВ И СВОЙСТВ ГИБРИДА СОРГО САХАРНОГО ЯРИК** 74
- Е. Б. Дрёпа, А. А. Сухарева, С. А. Сухарев
**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ
КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ НА РОСТ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ** 78
- Т. Н. Исаенко
ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОДА ALLIUM L. 83
- Т. А. Роева, Е. В. Леоничева, Л. И. Леонтьева
**ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ВОДЫ В ПОБЕГАХ ЯБЛОНИ,
ОБРАБОТАННЫХ ФОЛИАРНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ** 88
- Е. Н. Селиверстова, Н. В. Щегринцев
НОВЫЕ СОРТА ХРИЗАНТЕМЫ МЕЛКОЦВЕТКОВОЙ 93
- Н. А. Узеева, А. Х. Дышеков
**ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ВОСПРОИЗВОДСТВА
АГРОБИОРЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ПОЛИВАРИАТИВНОСТИ** 96
- Л. П. Чебанная
**ИНТРОДУКЦИЯ РОДА CLEMATIS L.
В РАЗЛИЧНЫЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ** 100

- Bardakova S. A.
**FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT
OF GARDEN ROSES OF ENGLISH SELECTION**
- Volodin A. B., Zhukova M. P., Donets I. A., Golub A. S., Chukhlebova N. S.
**ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY AND ECONOMIC AND VALUABLE
FEATURES AND PROPERTIES OF THE HYBRID SARGO SUGAR YARIK**
- Drepa E. B., Suhareva A. A., Suharev S. A.
**INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND ROOT STIMULATORS
ON THE GROWTH OF WINTER SOFT WHEAT**
- Isaenko T. N.
ECONOMIC AND BIOLOGICAL INDICATORS OF THE GENUS ALLIUM L.
- Roeva T. A., Leonicheva E. V., Leont'eva L. I.
**FRACTIONAL COMPOSITION OF WATER IN APPLE SHOOTS TREATED
BY FOLIAR FERTILIZERS**
- Seliverstova E. N., Shchegrinets N. V.
NEW VARIETIES OF CHRYSANTHEMUM MELKOTSVETKOVY
- Yzeeva N. A., Dushakov A. Kh.
**AN INNOVATIVE WAY OF REPRODUCTION OF THE BIOLOGICAL
RESOURCES IN THE CONTEXT OF POLIVARIETIVENESS**
- Chebannaya L. P.
**INTRODUCTION OF THE GENUS CLEMATIS L. IN DIFFERENT SOIL
AND CLIMATIC CONDITIONS**

УДК 631.53.027.3:633.853.49

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-4-7

А. В. Бастрон, А. В. Исаев, А. В. Мещеряков**Bastron A. V., Isaev A. V., Meshcheryakov A. V.**

ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕЖИМЫ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН РЫЖИКА В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

EFFECTIVE MODES OF PROCESSING PRESOWING SEED FALSE FLAX IN AN ELECTROMAGNETIC FIELD OF SUPER-HIGH FREQUENCY

Приведены результаты девяти опытов по обработке семян рыжика в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (далее по тесту ЭМПСВЧ) от 509 до 2548 Вт/дм³, предварительно увлажненных до 20 % влажности, с различным временем нахождения семян в рабочей камере от 30 до 90 с. С целью обеззараживания семян, активизации роста и развития растений, использовался метод предпосевной обработки семян в электромагнитном поле сверхвысокой частоты.

Семена предварительно увлажняют и помещают в ЭМПСВЧ, при этом на них осуществляется комбинированное воздействие путем объединения воздействия двух полей: электромагнитного и теплового. Суть метода заключается в неравномерном нагревании различных структур увлажненного семени. Для ЭМПСВЧ-метода характерен избирательный нагрев, при котором более быстро нагреваются влажные поверхности обрабатываемых семян, на которых и находятся различного рода инфекции. Предложенный метод позволяет улучшить посевные качества семян, освободив их от инфекций, характерных именно для этих растений, при этом активизируются ростовые процессы в начальной стадии, что позволяет иметь более ранний урожай и увеличить количество товарной продукции. Обработка ЭМПСВЧ позволяет уменьшить затраты энергии на подготовку семян к посеву и исключить использование ядохимикатов.

В процессе экспериментов определяли конечную температуру в слое и на поверхности семян с помощью тепловизора FLIR SYSTEMS THERMACAM P65 после их обработки в экспериментальной СВЧ-установке. Метод исследования – активное планирование эксперимента по плану Кона (Ko2). Проведен анализ результатов исследований, который показал, что рациональным режимом предпосевной обработки семян рыжика в ЭМПСВЧ является: предварительно увлажненные до 20,0 % семена обрабатывают в ЭМПСВЧ с режимом обработки – удельная мощность СВЧ-поля 2548 Вт/дм³, экспозиция 30 с, конечная температура нагрева семян 46,8–49,9 °С, а лабораторная всхожесть семян увеличивается на 14,5 % по сравнению с контролем. При этом происходит обеззараживание семян: альтернариоз снижается на 16 %, пероноспороз – на 33,33 %, белая гниль – на 17,24 %, бактериоз – на 29,63 %.

Ключевые слова: электромагнитное поле сверхвысокой частоты (ЭМПСВЧ), тепловизор, рыжик, семена, семенные инфекции, предпосевная обработка, лабораторный опыт.

The article presents the results of nine experiments on the processing of seeds of ginger by microwave radiation from 509 to 2548 W/dm³, pre-moistened to 20 % humidity, with different time of seeds in the working chamber from 30 to 90 seconds. In order to disinfect the seeds, enhance the growth and development of plants, the method of pre-treatment of seeds by microwave radiation was used.

Seeds are pre-moistened and placed in microwave radiation, while they are combined by combining the effects of two fields: electromagnetic and thermal. The essence of the method is uneven heating of various structures of the moistened seed. The method of microwave heating is characterized by selective heating, in which the wet surfaces of the treated seeds are heated more quickly, on which there are various kinds of infections. The proposed method allows to improve the sowing quality of seeds, freeing them from infection, characteristic of these plants, while the growth processes are activated in the initial stage, which allows to have an earlier harvest and increase the number of marketable products. Microwave treatment can reduce energy costs for preparing seeds for sowing and eliminate the use of pesticides.

In the course of experiments, the final temperature in the layer and on the surface of the seeds was determined using the FLIR SYSTEMS THERMACAM P65 thermal imager after their treatment in an experimental microwave installation. The research method is active planning of the experiment according to the Kon plan (Ko2). The analysis of the research results showed that the rational mode of pre-sowing treatment of seeds of ginger in microwave radiation is: pre-moistened to 20.0 % seeds are treated in microwave radiation with treatment mode – the specific power of the microwave field 2548 W/dm³, exposure 30 C, the final temperature of seed heating 46.8 – 49.9 °C, and laboratory seed germination increases by 14.5 %, compared with the control. When this occurs, the disinfection of seeds: alternaria is reduced by 16 %, the disease is by 33.33 %, white rot – by 17.24 %, bacteriosis – by 29.63 %.

Key words: microwave radiation, thermal, red, seed, seminal infections, pre-treatment, laboratory experience.

Бастрон Андрей Владимирович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электроснабжения сельского хозяйства ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
г. Красноярск
Тел.: 8(391)245-03-49
E-mail: abastron@yandex.ru

Bastron Andrey Vladimirovich – Ph.D of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Power Supply of Agriculture FSBEI HE «Krasnoyarsk State Agrarian University» Krasnoyarsk
Tel.: 8(391)245-03-49
E-mail: abastron@yandex.ru

Исаев Алексей Васильевич –

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры электроснабжения сельского хозяйства ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
г. Красноярск
Тел.: 8(391)245-03-49
E-mail: isaev-alexey110@yandex.ru

Мещеряков Андрей Васильевич –

аспирант кафедры электроснабжения сельского хозяйства ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
г. Красноярск
Тел.: 8(391)245-03-49
E-mail: mav-komok@yandex.ru

Isaev Alexey Vasilyevich –

Ph. D. of Technical Sciences,
Senior Lecturer of the Department of Power Supply of Agriculture
FSBEI HE «Krasnoyarsk State Agrarian University»
Krasnoyarsk
Tel.: 8(391)245-03-49
E-mail: isaev-alexey110@yandex.ru

Meshcheryakov Andrey Vasilyevich –

Post-graduate Student of the Department of Power Supply of Agriculture
FSBEI HE «Krasnoyarsk State Agrarian University»
Krasnoyarsk
Tel.: 8(391)245-03-49
E-mail: mav-komok@yandex.ru

Известно, что семенные инфекции представляют чрезвычайную опасность для семян масличных культур [1]. С ними ведется постоянная борьба разными методами, так как они способны на треть или даже наполовину снизить урожай семян, нанося тем самым большой экономический ущерб.

Известны физические методы предпосевной обработки семян различных сельскохозяйственных культур, которые направлены на оздоровление и повышение посевных качеств семян. При использовании этих методов на семена воздействуют тепловыми [2], электрическими, магнитными, электромагнитными [3, 4] и другими полями.

С целью обеззараживания семян масличных культур, в частности рапса, активизации роста и развития растений нами использовался метод предпосевной обработки семян в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (далее ЭМП СВЧ) [1, 5]: семена предварительно увлажняют и помещают в ЭМП СВЧ, при этом на них осуществляется комбинированное воздействие путем объединения воздействия двух полей: электромагнитного и теплового. Суть метода заключается в неравномерном нагревании различных структур увлажненного семени. Для ЭМП СВЧ-метода характерен избирательный нагрев, при котором более быстро нагреваются влажные поверхности обрабатываемых семян, на которых и находятся различного рода инфекции. Предложенный метод позволяет улучшить посевные качества семян, освободив их от инфекций, характерных именно для этих растений, при этом активизируются ростовые процессы в начальной стадии, что позволяет иметь более ранний урожай и увеличить количество товарной продукции. Обработка ЭМП СВЧ позволяет уменьшить затраты энергии на подготовку семян к посеву и исключить использование ядохимикатов.

Объектом данного исследования являлись лабораторная всхожесть семян и зараженность семенными инфекциями другого распространенного в Красноярском крае представителя масличных культур – рыжика. В процессе экспе-

риментов определяли конечную температуру в слое и на поверхности семян с помощью тепловизора FLIR SYSTEMS THERMACAM P65 после их обработки в СВЧ-установке.

Для того чтобы определить всхожесть семян рыжика, после обработки ЭМП СВЧ семена закладывались на проращивание в тот же день. Исследование влияния режимов предпосевной обработки семян рыжика ЭМП СВЧ на их лабораторную всхожесть проводилось по методике активного планирования эксперимента (план Кона (Ко2)). План включал в себя девять вариантов обработки семян ЭМП СВЧ и десятый вариант – контроль, при котором семена не обрабатывались. Полученные результаты приведены в таблице, причем, как следует из ранее проведенных нами исследований [1, 6] и работ других исследователей, температура нагрева семян в нагреваемом ЭМП СВЧ объеме семян неравномерна и следует оперировать средней величиной температуры нагрева, опираясь на гistogramмы распределения температур нагрева, полученные при обработке термограмм, снятых с помощью тепловизора.

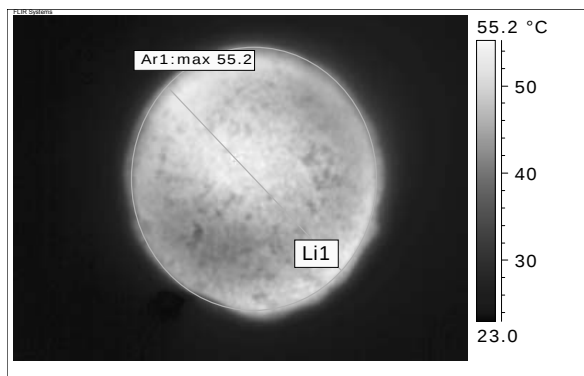
В опытах (варианты 1, 2, 3) применены режимы: удельная мощность 2548 Вт/дм³, время экспозиции от 30 до 90 секунд. При этом средняя температура нагрева семян достигла 49,9–60,3–79,5 °С соответственно, что губительно действует на семенные инфекции, при этом наблюдается всхожесть семян 71–52,5–44 % соответственно, т. е. лабораторная всхожесть семян резко снижается с ростом температуры.

При обработке при максимальной удельной мощности его 2548 Вт/дм³ и экспозиции 30 с (вариант 3) температура нагрева семян достигала 49,9 °С (рис.), при этом наблюдается:

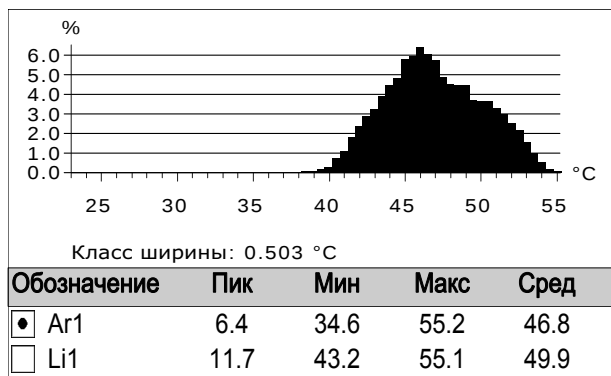
- лабораторная всхожесть семян рыжика составляет 72 %;
- альтернариоз – происходит обеззараживание на 16 %;
- пероноспороз – происходит обеззараживание на 33,33 %;
- белая гниль – происходит обеззараживание на 17,24 %;
- бактериоз – происходит обеззараживание на 29,63 %.

Таблица – План и результаты проведения эксперимента
по предпосевной обработке семян рыжика в ЭМП СВЧ

Вариант	Повторность																Обеззараживание на % по отношению к контролю											
	1				2				3				4															
	Среднее значение																											
	Семенные инфекции, %																											
Мощность, Р, Вт/дм³	Экспозиция, с	Средняя температура семян после обработки ЭМПСВЧ, °С	Лабораторная всхожесть, %	Альтернариоз	Пероноспороз	Белая гниль	Бактериоз	Альтернариоз	Пероноспороз	Белая гниль	Бактериоз	Альтернариоз	Пероноспороз	Белая гниль	Бактериоз	Альтернариоз	Пероноспороз	Белая гниль	Бактериоз									
				Альтернариоз	Пероноспороз	Белая гниль	Бактериоз	Альтернариоз	Пероноспороз	Белая гниль	Бактериоз	Альтернариоз	Пероноспороз	Белая гниль	Бактериоз	Альтернариоз	Пероноспороз	Белая гниль	Бактериоз									
1	2548	90	79,5	44	9	0	3,5	0	7,5	0	4	0	8,5	0	4,5	0	8	0	3	1	8,25	0,00	3,75	0,25	47,20	100	48,28	92,59
2	2548	60	60,3	52,5	15	0	5	1	12	0	5,5	2	9,5	0	4,5	1,5	11	0	3,5	2	11,63	0,00	4,63	1,63	25,60	100	36,21	51,85
3	2548	30	49,9	71	15	1	5,5	2	14	2	6,5	2,5	13	1	7	2,5	11	2	5	2,5	13,13	1,50	6,00	2,38	16,00	33,33	17,24	29,63
4	1529	90	59,6	55	15	0	4,5	1	12	0	5	2	12	0	6	2	12	1	4	2	12,63	0,25	4,88	1,75	19,20	88,89	32,76	48,15
5	1529	60	45,1	65	16	1	6	2	14	2,5	7	3	14	1	7	3	13	2	5	4	13,88	1,63	6,25	3,00	11,20	27,78	13,79	11,11
6	1529	30	35,1	63	17	2	6,5	2	14	3	7,5	3	15	1	7,5	3	12	1	5,5	3	14,38	1,75	6,75	2,75	8,00	22,22	6,90	18,52
7	509	90	33,7	63	11	0	6	3	17	2,5	7,5	3,5	17	2	8	3,5	12	2,5	7	4,5	13,88	1,75	7,13	3,63	11,20	22,22	1,72	-7,41
8	509	60	30,2	62,5	13	2,5	6,5	2,5	16	3,5	8,5	3	15	1	9	3	13	2	6	4	14,00	2,25	7,50	3,13	10,40	0,00	-3,45	7,41
9	509	30	27,5	62	19	2	5,5	2,5	15	3,5	7,5	3	15	1	8	3	12	2,5	6,5	4	15,13	2,25	6,88	3,13	3,20	0,00	5,17	7,41
Контроль			20,0	62	18	2,5	6	2,5	16	3	8	3,5	16	1,5	8,5	3	13	2	6,5	4,5	15,63	2,25	7,25	3,38				



а



б

Рисунок – Термограмма нагрева семян рыжика (а) и гистограмма распределения температур (б) (режим: 2548 Вт/дм³ и время 30 с)

Проведенный анализ результатов исследований (см. табл.) показал, что рациональным режимом предпосевной обработки семян рыжика в ЭМП СВЧ является: предварительно увлажненные до 20,0 % семена обрабатывают в ЭМП СВЧ с режимом обработки – удельная мощность СВЧ-поля 2548 Вт/дм³, экспозиция

30 с, конечная температура нагрева семян 46,8–49,9 °С, а лабораторная всхожесть семян увеличивается на 14,5 %, по сравнению с контролем. При этом происходит обеззараживание семян: альтернариоз снижается на 16 %, пероноспороз – на 33,33 %, белая гниль – на 17,24 %, бактериоз – на 29,63 %.

Литература

- Исаев А. В., Бастрон А. В., Мещеряков А. В. Эффективные режимы предпосевной обработки семян рапса в электромагнитном поле сверхвысокой частоты : моногр. Красноярск : Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2017. 146 с.
- Технология предпосевной обработки семян пшеницы электротепловым излучением / В. А. Федотов, И. В. Алтухов, В. Д. Очиров, О. Н. Цыдыпова // Вестник АПК Ставрополья. 2014. № 3 (15). С. 52–56.
- Полевик Н. Д., Попов В. М., Бидянов В. А. Влияние предпосевной СВЧ-обработки семян голозерных сортов ячменя на их продуктивность // Вестник КрасГАУ. 2011. № 8. С. 223–226.
- Кондратенко Е. П., Соболева Е. М., Егорова И. В. Характер влияния электромагнитного поля и влажности зерна на особенности развития пшеницы на ювениальных стадиях // Аграрная Россия. 2016. № 4. С. 18–23.
- Исаев А. В., Бастрон А. В., Яхонтова В. С. Исследование влияния степени неравномерности нагрева семян рапса в ЭМП СВЧ на их энергию прорастания и всхожесть // Вестник КрасГАУ. 2016. № 4. С. 131–137.
- Бастрон А. В., Исаев А. В. Тепловизионные исследования температурных полей при предпосевной обработке семян сельскохозяйственных культур ЭМП СВЧ // Вестник ИРГСХА. 2014. Вып. 64. С. 79–86.

References

- Isaev A. V., Bastron A. V., Meshcheryakov A. V. Effective regimes of presowing treatment of seeds of rape in a microwave radiation : monograph. Krasnoyarsk : Krasnoyarsk State Agrarian University, 2017. 146 p.
- Presowing seed processing technology of wheat with electro heat radiation / V. A. Fedotov, I. V. Altukhov, V. D. Ochirov, O. N. Tsydykova // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2014. № 3 (15). P. 52–56.
- Polevik N. D., Popov V. M., Bidyanov V. A. Influence of presowing seed processing with microwave naked grain sorts of barley on their productivity // Bulletin Krasnoyarsk State Agrarian University. 2011. № 8. P. 223–226.
- Kondratenko E. P., Soboleva E. M., Egorova I. V. Influence of electromagnetic fields and humidity of grain on the peculiarities of the development of wheat juvenialnyh stages // Agrarian Russia. 2016. № 4. P. 18–23.
- Isaev A. V., Bastron A. V., Yakhontova V. S. Research of influence of preheating unevenness of rape seeds in a microwave radiation on their vigor and germination // Bulletin Krasnoyarsk State Agrarian University. 2016. № 4. P. 131–137.
- Bastron A. V., Isaev A. V. Thermal imaging study of temperature fields in presowing seed processing agricultural crops with microwave radiation // Bulletin of Irkutsk State Agricultural Academy. 2014. Iss. 64. P. 79–86.

УДК 631.459.01:631.5

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-8-13

С. Н. Капов, А. А. Кожухов, Е. В. Герасимов, П. А. Хаустов**Kapov S. N., Kojukhov A. A., Gerasimov E. V., Khaustov P. A.**

ТЕХНОЛОГИИ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ: ПУТИ РАЗВИТИЯ

TECHNOLOGIES SOIL PROTECTION TILLAGE: WAYS OF DEVELOPMENT

Рассмотрен опыт разработки и использования системы сухого земледелия Ставропольского края, выявлены причины и предпосылки возникновения адаптивно-ландшафтной системы земледелия. Установлено, что системы земледелия Ставропольского края находятся в постоянном развитии, функционируют в условиях совместного проявления водной и ветровой эрозий. В результате деградации треть пахотных земель края находятся в зоне эрозионных процессов. Обоснована целесообразность разработки универсальной почвозащитной системы земледелия, направленной на защиту почв от водной и ветровой эрозий. Выявлено, что при совместном проявлении водной и ветровой эрозий результат реабилитации таких почв неоднозначный. Показано, что любая технология обработки почва должна определяться не по типу используемых орудий, а по технологическому принципу. Несоблюдение этого принципа ярко проявилось при внедрении целинной, а затем «безплужной» почвозащитных систем земледелия. Так, осуществляя борьбу с ветровой эрозией, создали условие для появления «плужной подошвы» и, как следствие, развития водной эрозии. Обосновано, что для разуплотнения почвенной среды и разрушения «плужной подошвы» целесообразно использовать плоскорез-щелеватель, одновременно совмещающий плоскорезную обработку с щелеванием: верхний слой почвы обрабатывают плоскорезными лапами, а более глубокий – щелерезами (чизелями). В результате проведенных исследований доказано почвозащитная эффективность обработки почвы.

Ключевые слова: почвозащитная, бесплужная, плоскорезная, плодородие, эрозия, технология, смыв, плоскорез-щелеватель.

The experience of the development and use of the system of dry farming in the Stavropol Territory is considered, the causes and prerequisites for the emergence of an adaptive-landscape farming system are identified. It has been established that the farming systems of the Stavropol Territory are in constant development, functioning under conditions of the joint manifestation of water and wind erosion. As a result of degradation, a third of the arable land of the region is in the zone of erosion processes. The expediency of the development of a universal soil protection system of agriculture, aimed at protecting the soil from water and wind erosion, is substantiated. It was revealed that, with the joint manifestation of water and wind erosion, the result of rehabilitation of such soils is ambiguous. It is shown that any technology of soil treatment should be determined not by the type of tools used, but by the technological principle. The non-observance of this principle was clearly manifested in the introduction of virgin, and then the «unproductive» soil-protective farming systems. Thus, carrying out the fight against wind erosion, they created a condition for the emergence of a «plow base» and, as a result, the development of water erosion. It has been substantiated that for decompression of the soil environment and destruction of the «plow sole», it is advisable to use a flat-cutter-slitter, which at the same time combines flat-cut processing with gaps: the upper soil layer is processed with flat-cut paws, and more deeply, with slits (chisels). As a result of the research, the soil-protective effectiveness of tillage has been proven.

Key words: soil-protective, wasteless, flat-cutting, fertility, erosion, technology, flush, flat-cutter.

Капов Султан Нануович –
доктор технических наук, 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

Кожухов Александр Александрович –
кандидат технических наук, доцент
кафедры механики и компьютерной графики
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-748-33-62
E-mail: kojukhov.a.a@ya.ru

Герасимов Евгений Васильевич –
кандидат технических наук, доцент
кафедры процессов и машин в агробизнесе
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-906-411-76-84
E-mail: ev_gerasimov@mail.ru

Хаустов Павел Александрович –
магистрант кафедры механики и компьютерной

Kapov Sultan Nanyovich –
Doctor of Technical Sciences, Professor
of the Department of Mechanics and Computer Graphics
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-988-751-17-61
E-mail: Capov-sn57@mail.ru

Kojukhov Alexander Alexandrovich –
Ph.D of Technical Sciences,
Associate Professor
of the Department of Mechanics
and Computer Graphics
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-748-33-62
E-mail: kojukhov.a.a@ya.ru

Gerasimov Evgeny Vasilievich –
Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Processes and Machines
in Agribusiness
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-906-411-76-84
E-mail: ev_gerasimov@mail.ru

Khaustov Pavel Alexandrovich –
Master Student of the Department

графики
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-999-379-35-01
E-mail: pavlik026@mail.ru

of Mechanics and Computer Graphics
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-999-379-35-01
E-mail: pavlik026@mail.ru

Системы земледелия зарождались и совершенствовались вместе с развитием производительных сил. По своей структуре они находятся в постоянном качественном движении и при необходимости – высвобождая место появляющимся новым системам. При этом одни не выдерживают испытания временем, а другие – предъявляемым новым требованиям. Так, например, чтобы решить одну большую комплексную задачу развития общества, несколько появившихся систем объединяются в одну более крупную систему. Выполнив свою задачу, со временем они могут распадаться, чтобы вновь объединиться на более высоком запросном и технологическом уровне. Этот процесс постоянно развивается и является непрерывным.

Любая из существующих систем земледелия представляет собой своеобразную модель в определённых граничных условиях и в соответствии с целями и представлениями её авторов. К сожалению, в большинстве своем подобные модели не имеют математической интерпретации. Это не позволяет, несмотря на богатейший исследовательский и жизненный опыт, наполняющий системы, создать всеобъемлющую модель земледелия, в которой каждая из существующих систем земледелия была бы её частным случаем при определённом сочетании начальных условий и учета действующих факторов. Такой подход позволил бы оперативно управлять системой земледелия, учитывая её особенности в зависимости от условий функционирования, и тем самым прогнозировать ожидаемый эффект.

Объективным подтверждением и примером использования модели системы земледелия является возникновение и развитие системы сухого земледелия Ставропольского края, внедренной в 80-х годах прошлого века [1]. Результатом её применения стало получение стабильно высокой урожайности зерновых культур и достижение устойчивого уровня производства продукции в крае.

Однако в 1990-е годы использование и распространение системы земледелия приостановилось в силу объективных причин. Лишь после 2010 года стала очевидной необходимость и возможность возврата к системе сухого земледелия Ставропольского края и создания на её базе адаптивно-ландшафтной системы земледелия [2]. В данной системе подразумевается адаптация с учетом не только природных, но и производственных признаков и факторов. Значимым и современным элементом разработанной адаптивной системы является ландшафтное землеустройство. Оно опирается на географически-координированные показатели свойств почвы, что резко повышает конкретность и точность оценки состояния почвенной среды.

Наряду с этим при использовании адаптивно-ландшафтной системы земледелия имеется возможность для работы над её совершенствованием. На сегодняшний день эффективные решения некоторых проблем пока не найдены. Например, система признаёт, что, несмотря на эффективные меры, около трети пашни в крае относятся к деградированным землям в результате ветровой и водной эрозий (рис. 1).

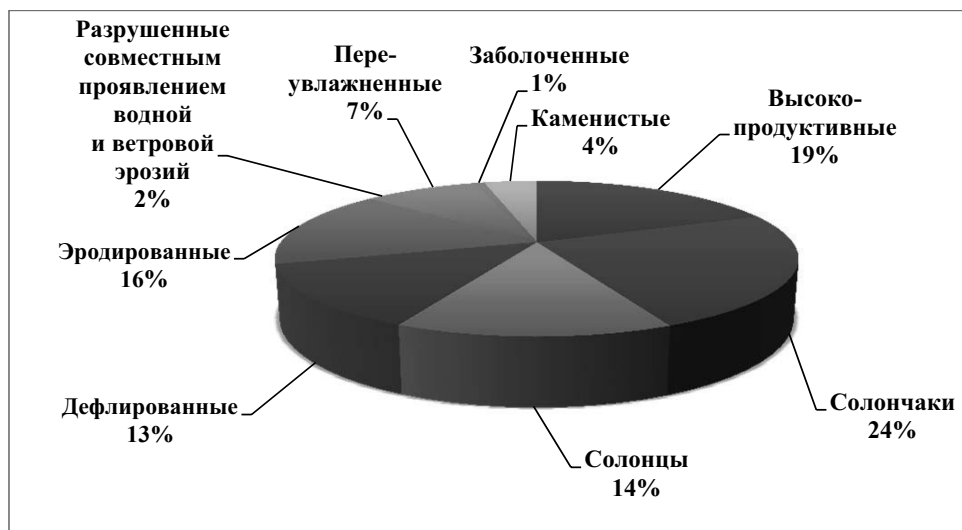


Рисунок 1 – Качество почв сельскохозяйственного назначения в Ставропольском крае

Это естественно, так как практически все земли (более 95 %) Ставропольского края имеют низкое содержание гумуса и подвержены воздействию водной и ветровой эрозий. Причина в географическом положении края, его рельефе и характере выпадающих осадков. Установлено, что около 3/4 площади сельхозугодий расположены на склонах, превышающих $2,5^{\circ}$ – $3,0^{\circ}$, а 2/3 осадков выпадают в виде 5–7 ливней высокой интенсивности (более 0,5 мм/мин) [2]. Такое сочетание почвенных и климатических факторов является эрозионно опасным, так как не обеспечивает поглощение осадков почвой, что вызывает поверхностный сток и смыв почвы.

К климатическим особенностям края относится также то, что метеорологи считают его «ветреным» регионом: средняя годовая продолжительность ветров более 10 м/с (способных поднять в воздух частички незащищённой почвы) практически в любой точке Ставропольского края не менее 32 дней. Не реже двух раз в год наблюдаются ветры со скоростью 25–28 м/с. Периодически отмечаются ураганы со скоростью более 40 м/с. Характерной особенностью края является то, что доля ветров южного и северного направлений незначительна (табл. 1). Поэтому нет притока тепла с юга и холодных дождей с севера. В половине случаев преобладают ветры восточного и западного направлений. Именно они инициируют пыльные бури в восточных районах края.

Таблица 1 – Усреднённая роза ветров по результатам наблюдений метеостанций Ставропольского края

Направление ветра	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З
Вероятность, %	7,8	7,5	28,0	18,3	3,7	2,1	21,0	11,6

Достаточно проанализировать данные таблицы 1, наложить карту выпадения осадков на карту розы ветров и можно получить в соответствующем приближении карту деградации почв Ставропольского края [2]. Из анализа такой карты следует, что, кроме засухи, осолонцевания, засоления, опустынивания, дегумификации, подтопления, основными причинами деградации почвенного покрова являются ветровая и водная эрозии. Очевиден вывод, что большая часть территории Ставропольского края подвержена совместному воздействию ветровой и водной эрозий. Это придаёт две негативные особенности земледелию. Во-первых, эрозионная нагрузка на почву становится более продолжительной по времени, поскольку поверхностный смыв происходит во время дождей, а дефляция – в засушливый период года. Во-вторых, ущерб от совместного проявления ветровой и водной эрозий как минимум вдвое больше. Многолетний опыт защиты почв от эрозии в Ставропольском крае показал, что только 1 мм (2–3 т/га) плодородного слоя почвы, потерянный в результате эрозии,

восстанавливается почвой самостоятельно в процессе биологической регенерации. При больших потерях необходимо вмешательство человека и длительное время реабилитации почвенной среды [3].

Известно, что любая почвозащитная система земледелия предусматривает выполнение ряда мероприятий по защите почв от выдувания ветром и уменьшению силы ветра, а также по снижению процесса развития водной эрозии путем уменьшения, а при возможности исключения, смыва плодородия почвы стоками воды. Все эти мероприятия, как следствие, способствуют повышению противоэрозионной устойчивости почв.

Однако при совместном проявлении водной и ветровой эрозий результат реабилитации неоднозначный. В таблице 2 представлены основные непреложные правила применения почвозащитных технологий и мероприятий в случаях противодействия как водной, так ветровой эрозий.

Таблица 2 – Технологические принципы защиты почв от водной и ветровой эрозий

Водная эрозия	Ветровая эрозия
Обработка поперёк склона (по горизонталям)	Обработка поперёк преимущественного направления ветра
Защищённая поверхность поля	Защищённая поверхность поля
Активная разделка продуктивного горизонта	Минимум механической обработки

Из таблицы 2 видно, что общим в подходах к защите почв от двух видов эрозии является только создание защищённой поверхности (мульчирование, оставление стерни кулисы). Обработка почвы поперёк направления господствующих ветров лишь в половине случаев соответствует обработке поперёк склона. Характер механического воздействия на обработку почвы в обоих случаях не имеет ничего общего и поэтому универсального подхода с высокоэффективным результатом не существует: положительный результат в противодействии одному виду, например ветровой эрозии, не означает эффект на другом – водной эрозии. На этом основывается первая особенность почвозащитного земледелия в условиях совместного проявления водной и ветровой эрозий, и пока эта проблема не решена для системы земледелия Ставропольского края. Вторая особенность состоит в том, что, нерационально обрабатывая или не обрабатывая почву (например, применение нулевой технологии), сами создаем условия развития негативных последствий.

Примером является опыт использования целинной почвозащитной системы земледелия, в дальнейшем названной «плоскорезная обработка». Такая система имела организацию не по технологическому принципу, а по типу используемых плоскорезных орудий. После исключения из этой системы земледелия отвального

оборотного плуга и без замены его орудиями для разуплотнения пахотного слоя и подрезания сорняков посевные площади Казахстана оказались уплотненными и засоренными [4, 5]. Причем многолетняя обработка почв плоскорезными орудиями привела к тому, что плотность подпахотного слоя почвы оказалась значительно выше, чем пахотного. Это привело к образованию «плужной подошвы». Вследствие этого плоскорезные орудия плохо заглублялись в почву и не выдерживали заданную глубину обработки, а глубокорыхлители выворачивали почвенные глыбы, образуя крупные куски, названные «чемоданами» [5]. Таким образом, систематическое использование плоскорезных орудий для борьбы с ветровой эрозией привело к образованию и развитию водной эрозии, и особенно при обработке почв, расположенных на склонах.

Те же ошибки повторились, когда целинная почвозащитная система земледелия была внедрена на полях Полтавщины (Украина), под названием «бесплужная» [6]. Соблюдая зональность, она также определялась по типу используемых машин: без плугов, т. е. без оборота почвенного пласта. Для устранения присущих ей недостатков, а именно разуплотнения почвенной среды и разрушения «плужной подошвы» и, как результат, предотвращения процесса развития водной эрозии, было рекомендовано использовать различные орудия: щелеватели (кротователи), почвоуглубители, чизели, орудия для послойной обработки почвы и т. д.

Из проведенного анализа следует, что организация и содержание любой почвозащитной системы земледелия должны базироваться на

технологических принципах, а не зависеть от типа используемых орудий. Подобный подход способствует защите почв как от водной и ветровой эрозий, так от чрезмерного уплотнения, а также сохранению и повышению плодородия почвы.

В настоящее время существующие орудия для обработки почв, подверженных водной и ветровой эрозиям, имеют ряд недостатков:

- культиваторы-плоскорезы на твердых почвах плохо заглубляются и имеют неравномерный ход рабочих органов, а при их систематическом использовании приводят к появлению уплотненной «плужной подошвы»;
- плоскорезы-глубокорыхлители выворачивают крупные глыбы, плохо подрезают сорняки и имеют низкую степень крошения почвы;
- щелеватели (кротователи), чизели не подрезают сорняки, плохо крошат почву, и после них требуется дополнительная обработка.

Исследованиями [7] установлено, что в условиях почвозащитной системы земледелия высокий агротехнический эффект можно достигнуть послойной обработкой почвы, одновременно совмещая плоскорезную обработку с щелеванием: верхний слой почвы обрабатывают плоскорезными лапами, а более глубокий – почвоуглубителями или щелерезами (чизелями). Поперечные профили при обработке почвы разными орудиями показаны на рисунке 2, а на рисунке 3 приведен экспериментальный плоскорез-щелеватель на базе орудия ОПТ-3-5.

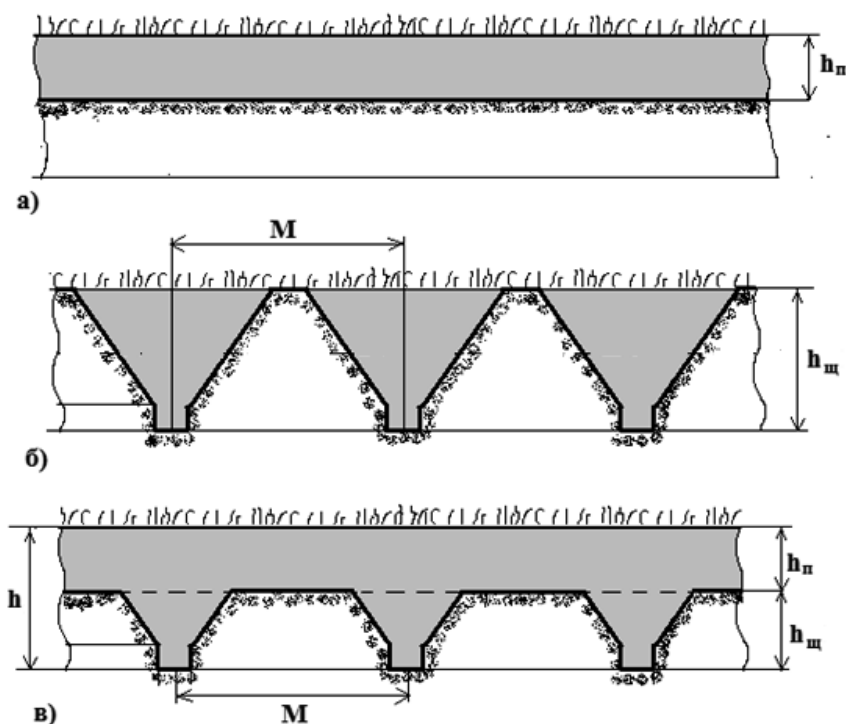


Рисунок 2 – Поперечные профили сечения пласта после прохода различных рабочих органов: а) плоскорезные лапы; б) щелеватели (чизели); в) плоскорезные лапы и щелеватели



Рисунок 3 – Плоскорез-щелеватель на базе орудия ОПТ-3-5

Результаты исследований показали, что плоскорезная обработка с одновременным щелеванием позволяет [7, 8]:

- подрезать сорняки и создать мелкокомковатую структуру почвы на глубине хода плоскорезной лапы до $h_n = 16$ см, препятствуя испарению влаги из нижних слоев;
- разрушить «плужную подошву», повысить водопроницаемость и снизить смыл почвы на слое глубины щелевания $h_{щ}$ в пределах 10–25 см;
- улучшить заглубляемость орудия и повысить равномерность глубины обработки рабочих органов.

Подводя итог, отметим, что выполненный анализ и отмеченные проблемы, выявленные аспекты влияния различных способов обработки почв на сохранение и повышение плодородия, а также необходимость разработки региональных условий и способов защиты почв от водной и ветровой эрозий — это небольшая

часть задач, требующих решения с помощью научных исследований.

В заключение следует сделать следующие выводы: представляется востребованной всеобъемлющая математическая модель земледелия, позволяющая выстраивать перспективные, кризисные и иные необходимые в будущем или по ситуации варианты развития системы; системы земледелия Ставропольского края находятся в постоянном развитии, но пока не справляются с деградацией трети земель края; в рамках адаптивно-ландшафтной системы земледелия Ставропольского края отсутствует универсальная противоэрозионная почвозащитная технология, которая эффективно защищала бы почвы как от водной и ветровой эрозий, так и от совместного их проявления; для сохранения и повышения плодородия почвы целесообразно разработать и использовать такое орудие (плоскорез-щелеватель), которое одновременно совмещает плоскорезную обработку с щелеванием.

Литература

1. Системы земледелия Ставропольского края : коллективная монография / под ред. В. М. Пенчукова. Ставрополь : Ставроп. кн. изд-во, 1983. 284 с.
2. Кулинцев В. В., Годунова Е. И. Системы земледелия нового поколения Ставропольского края : монография. Ставрополь : АГРУС, 2013. 520 с.
3. Трухачёв В. И., Пенчуков В. М. Системы земледелия Ставропольского края и их совершенствование // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 2. С. 4–9.
4. Бараев А. И. Научно-технический процесс в земледелии степных районов Казахстана. Алма-Ата : Кайнар, 1972. 75 с.
5. Грибановский А. П. Исследование рабочего процесса и обоснование параметров плоскорезных орудий, их разработка и внедрение : дис. ... д-ра техн. наук. Алма-Ата, 1982. 340 с.

References

1. System of farming of the Stavropol Territory : collective monograph / ed. by V. M. Penchukov. Stavropol : Stavropol book publishing house, 1983. 284 p.
2. Kulintsev V. V., Godunova E. I. System of farming of the new generation of the Stavropol Territory : monograph. Stavropol : AGRUS, 2013. 520 p.
3. Trukhachev V. I., Penchukov V. M. System of farming of the Stavropol Territory and their improvement // Agricultural Bulletin of the Stavropol Region. 2015. № 2. P. 4–9.
4. Baraev A. I. Scientific and technical process in agriculture of the steppe regions of Kazakhstan. Alma-Ata : Kaynar, 1972. 75 p.
5. Gribanovsky A. P. Study of the workflow and justification of the parameters of flat-cutting tools, their development and implementation : dissertation of doctor of technical sciences. Alma-Ata, 1982. 340 p.

6. Шикула Н. К. Почвозащитная бесплужная обработка полей. М. : Знание, 1990. 62 с.
7. Капов С. Н. Механико-технологические основы разработки энергосберегающих почвообрабатывающих машин : дис. ... д-ра техн. наук. Челябинск, 1999. 356 с.
8. Кожухов А. А. Исследование функциональных процессов в водопоглощающей щели с целью совершенствования технических средств и повышения качества технологии вертикального мульчирования почвы : дис. ... канд. техн. наук. Зерноград, 1982. 184 с.
6. Shikula N. K. Soil-protective wasteless processing of fields. M. : Znanie, 1990. 62 p.
7. Kapov S. N. Mechanical and technological basis for the development of energy-saving soil tillage machines: dissertation of doctor of technical sciences. Chelyabinsk, 1999. 356 p.
8. Kojukhov A. A. Investigation of functional processes in the water-gap with a view to improving technical means and improving the quality of the technology of vertical soil mulching : dissertation of candidate of technical sciences. Zernograd, 1982. 184 p.

УДК 378.016

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-14-20

Е. В. Кулаев, М. В. Данилов, Д. И. Грицай, С. С. Сериков, В. А. Ивашова**Kulaev E. V., Danilov M. V., Gritsay D. I., Serikov S. S., Ivashova V. A.**

АКТУАЛИЗАЦИЯ СТАНДАРТОВ CDIO В АГРАРНОМ ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

ACTUALIZATION OF THE CDIO STANDARDS IN THE AGRICULTURAL ENGINEERING EDUCATION

Развитие современных инженерных систем и технологий в АПК, их материально-техническое обеспечение автоматизированными комплексами и роботизированными машинами позволит перейти от насыщения мощной энергетической техникой к качественно новому этапу – совершенствованию структуры материально-технической базы, что потребует унификации в подготовке инженерных кадров, готовых к реальному производственному процессу. Международный проект CDIO Initiative по модернизации инженерного образования с участием научно-педагогических работников и представителей производства, направленный на установление консенсуса между теорией и практикой, набирает свою актуальность и в сфере агроинженерных специальностей. Важным является соответствие содержания и результативности агроинженерных образовательных программ в соответствии с уровнем развития современных технических средств и ожиданиями работодателей при подготовке специалистов по образовательной программе «Агроинженерия».

Авторским коллективом рассмотрены этапы актуализации инженерных образовательных программ для подготовки специалистов аграрного производства на основе представлений стейкхолдеров: работодателей, преподавателей и студентов. Свое мнение об идеальных результатах обучения высказали работодатели Северо-Кавказского региона, преподаватели вузов, студенты образовательных программ «Агроинженерия», профиль «Технические системы в агробизнесе». Приоритеты, расставленные в атрибутах идеальной модели агроинженера, отличаются по категориям стейкхолдеров. Сравнительный анализ ожиданий стейкхолдеров и характеристик реализуемых образовательных программ высшего образования для подготовки современных агроинженеров, умеющих управлять современными автоматизированными и роботизированными комплексами машин и оборудования, показывает необходимость укрупнения дисциплинарных блоков в образовательные модули, усиления проектного обучения, развития предпринимательских компетенций и системного мышления для управления мехатронными системами.

Ключевые слова: атрибуты профессиональной деятельности, агроинженер, образовательная программа, стейкхолдеры образовательной программы, анкетирование, стандарты CDIO.

The development of modern engineering systems and technologies in agroindustrial complex, their material and technical support with automated complexes and robotic machines will allow to move from saturation with powerful energy equipment to a qualitatively new stage-improvement of the structure of the material and technical base, which will require unification in the training of engineering personnel ready for the real production process. The international project CDIO Initiative on modernization of engineering education with the participation of scientific and pedagogical workers and representatives of production aimed at establishing a consensus between theory and practice is gaining its relevance in the field of Agroengineering specialties. It is important to match the content and effectiveness of Agroengineering educational programs in accordance with the level of development of modern technology and the expectations of employers in the training of specialists in the educational program of the «Agroengineering».

The group of authors considered the stages of actualization of engineering educational programs for training specialists in agricultural production on the basis of representations of stakeholders: employers, teachers and students. My opinion of the ideal learning outcomes was expressed by the employers of the North-Caucasian region, University professors, students and educational programs of the «Agroengineering», profile «Technical systems in agribusiness». The priorities set in the attributes of the ideal Agroengineering model differ in the categories of stakeholders. Comparative analysis of stakeholder expectations and characteristics of implemented educational programs of higher education for the training of modern agricultural engineers able to manage modern automated and robotic systems of machines and equipment shows the need for consolidation of disciplinary units in educational modules, strengthening project training, development of entrepreneurial competencies and systems thinking for the management of mechatronic systems.

Key words: attributes of professional activity, agricultural engineer, educational program, stakeholders of the educational program, survey, standards of CDIO.

Кулаев Егор Владимирович –

кандидат технических наук, доцент,
декан факультета механизации сельского хозяйства
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-962-450-77-79
E-mail: bratinsa@gmail.com

Данилов Михаил Владимирович –

кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой процессов и машин
в агробизнесе
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный

Kulaev Egor Vladimirovich –

Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor,
Dean of the Faculty of Mechanization Agricultural
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-962-450-77-79
E-mail: bratinsa@gmail.com

Danilov Mikhail Vladimirovich –

Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Processes and Machines
in Agribusiness
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»

аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-903-418-50-75
E-mail: danilomaster80@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

Сериков Станислав Сергеевич –
кандидат экономических наук, доцент,
начальник отдела международных связей
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(865-2)73-11-66
E-mail: serikovss@mail.ru

Ивашова Валентина Анатольевна –
кандидат социологических наук, доцент, начальник
отдела мониторинга ожиданий потребителей
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-77-86
E-mail: vivashov@mail.ru

Stavropol
Tel.: 8-903-418-50-75
Email: danilomaster80@mail.ru

Gritsai Dmitry Ivanovich –
Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Machines and Technologies
of Agro-Industrial Complex
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-874-06-56
E-mail: gritcay_kirill@mail.ru

Serikov Stanislav Sergeevich –
Ph.D of Economic Sciences, Associate Professor,
Head of the Department International Relations
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(865-2)73-11-66
E-mail: serikovss@mail.ru

Ivashova Valentina Anatol'evna –
Ph.D of Sociological Sciences, Associate Professor,
Head of the Department Monitoring Expectations
Consumers
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-77-86
E-mail: vivashov@mail.ru

Развитие современных инженерных систем и технологий, их материально-техническое обеспечение автоматизированными и роботизированными машинами требуют унификации в подготовке инженерных кадров, обеспечения их готовности к реальному производственному процессу. Международный проект CDIO по модернизации инженерного образования, охватывающий образовательные программы техники и технологии по всему миру с участием научно-педагогических работников и представителей производства, направленный на установление консенсуса между теорией и практикой, становится актуальным и в сфере агроинженерного образования. Важным является соответствие содержания и результативности агроинженерных образовательных программ в соответствии с уровнем развития современных технических средств, в т. ч. для агромехатронных систем, и ожиданиями работодателей.

Процесс актуализации стандартов CDIO осуществлялся в рамках образовательной программы высшего образования, реализуемой ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», 35.03.06 – Агроинженерия, направление (профиль) «Технические системы в агробизнесе».

Совершенствование образовательной программы «Агроинженерия» является актуальным, так как в этом заинтересованы сельхозтоваропроизводители Ставропольского края и Юга России (ООО СП «Чапаевское», СПК колхоз-племзавод «Казьминский», СПК племколхоз «Россия», ООО «АПК «Агροстандарт», ООО КЗ

«Ростсельмаш», ЗАО «Российская Инструментальная Компания», ООО «НТЦ – СЕРВИС», ЗАО КПК «Ставропольстройопторг», СПК колхоз «Родина» и т. п.).

Реформирование образовательной программы на основе стандартов CDIO позволит повысить интерес к приоритетному для вуза и региона направлению, тем самым увеличить контингент студентов, обучающихся на коммерческой основе. Имеется материально-техническая база, полностью обеспечивающая реализацию программы с применением практико-ориентированного подхода и командных работ. Техническая специализация данного направления подготовки позволяет обучающимся заниматься не только управлением современными агромехатронными системами, но и проектированием и изготовлением инновационного технологического оборудования для агробизнеса и перерабатывающей промышленности.

Уникальность образовательной программы заключается в технологиях ее проектирования и сопровождения, разработанных с учетом международных стандартов инженерного образования Standarts CDIO:

1. Планирование результатов учебного процесса производится на основании результатов анализа анкет 132 стейкхолдеров.

2. Распределение результатов обучения по модулям в соответствии с результатами обучения по международной программе CDIO Syllabus.

3. Получение результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством освоения взаимосвязанных между собой компетенций, составляющих укрупненные результаты обучения, объединенные в мо-

дули (составляющих дисциплин), которые позволяют выпускнику реализовать конкретные трудовые функции и профессиональные задачи соответствующие роду его деятельности.

Концепция международной образовательной программы основана на CDIO-подходе к планируемым результатам образовательного процесса и ориентирована на решение следующих задач:

- ориентированность на модульную систему обучения;
- индивидуального подхода обучающихся к выбору образовательных траекторий;
- практико-ориентированный подход, позволяющий совместить теоретические знания с практическими навыками по реализуемым направлениям подготовки;
- подготовка выпускников университета к активной профессиональной инженерно-проектной деятельности.

Современные исследования зарубежных авторов подтверждают актуальность рассматриваемой темы и выбранных методов исследования.

S. Rouvrais, B. Remaud, M. Saveuse в своей работе «Work-based learning models in engineering curricula: insight from the French experience» описывают опыт внедрения стандартов CDIO. Для раннего погружения студентов в профессиональную инженерную деятельность несколько французских инженерных высших учебных заведений внедрили интегрированные учебные планы. Это дает возможность моделирования профессиональных стажировок в зависимости от уровня освоения студентами профессиональных компетенций и запросов производства на трудовые функции в соответствии с национальной квалификационной структурой [1].

K. Kohn Rådberg, U. Lundqvist, J. Malmqvist, O. Hagvall Svensson представили свое видение развития концепции CDIO. Они предлагают рассматривать обучение на основе задач (CBL) – как эволюцию концепции CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate), расширения, а также углубления опыта обучения. По их мнению, возрастает необходимость внедрения этого мультидисциплинарного подхода, который побуждает обучающихся активно работать со сверстниками, учителями и заинтересованными сторонами в обществе для выявления сложных проблем, формулирования соответствующих вопросов и принятия мер для устойчивого развития. Результаты исследований показывают, что у обучающихся развились глубокие навыки разработки проектов устойчивого развития общества во взаимодействии с различными заинтересованными сторонами. Даже при том, что только часть проектов достигают стадии реализации, существует потенциал для социального воздействия и эффекта как во время, так и после опыта обучения [2].

Об актуальности внедрения концепции CDIO высказались Н. Yanagibashi, N. Naoe. Инженер-

ное образование, основанное на CDIO, может быть более эффективно реализовано на основе практических навыков в рамках внешних конкурсов, таких как Roboson. На этот раз конкурс идей по разработке микрогидроэнергетики был экспериментально выбран для отдела электротехники и электроники. Результаты показали, что в конкурсе было много элементов CDIO. Студенты испытали различные виды инженерной деятельности, которые учитывали реальные потребности региона. Поэтому авторами было сделано заключение о том, что участие во внешних конкурсах очень эффективно для инженерного образования, ориентированного на инициативу CDIO. Также необходимо, чтобы преподаватели работали с компаниями, муниципалитетами и гражданами для подготовки разнообразных конкурсов, которые полезны для региона и являются областями роста профессиональных компетенций для студентов [3].

Об актуальности системного мышления как одного из главных итогов обучения инженера говорят в своем исследовании М. F. Ergon, J. Caplin [4]. Научно-технический прогресс в различных областях науки и техники привел к возможностям широкого доступа пользователей сложными инженерными системами в повседневной жизни. Соответственно для участия в обслуживании этих систем от современных инженеров требуется широкий набор навыков. Чтобы иметь дело со сложными инженерными системами, инженер должен хорошо разбираться в различных технических областях, таких как вычислительная техника, электротехника и машиностроение, а также компетентность системного мышления. Эти требования современной производственной среды возможно обеспечить за счет внедрения в обучение мультидисциплинарного подхода, основанного на проектах – CDIO. В своем опыте подготовки современных инженеров ученые при помощи модульного проектного обучения объединяют отдельные практические навыки студентов в системное инженерное проектирование [5, 6].

Таким образом, можно говорить, что исследователи отводят важное место внедрению стандартов CDIO в подготовку современных инженерных кадров, управляющих сложными технологиями механизации, автоматизации и роботизации в агроэкосистемах.

Целью работы является определение представлений разных категорий стейкхолдеров о важных атрибутах будущей профессиональной деятельности инженера аграрной сферы производства в соответствии со CDIO; рассмотреть влияние этих ожиданий на моделирование инженерной образовательной программы.

Методами исследования являются анализ и обобщение представлений стейкхолдеров о возможных моделях инженера аграрной сферы производства в соответствии со CDIO. Результаты

обучения инженера аграрной сферы производства формируются на основании ФГОС ВО, CDIO Syllabus и анкетирования стейкхолдеров.

Предлагается ввести следующие категории стейкхолдеров:

1. Работодатели, с которыми на момент разработки ОП взаимодействует кафедра, реализующая набор на направление.
2. Профессорско-преподавательский состав, преподававший у данного направления.
3. Студенты-бакалавры и магистры, которые обучаются на данном направлении по этому и другим ОП.

В процессе анкетирования стейкхолдерам предлагалось: заполнить табличную форму оценивания важности результатов обучения и внести свои предложения относительно формулировки результатов.

Из числа стейкхолдеров в опросе приняли участие 132 человека.

В ходе анкетирования стейкхолдеры описали атрибуты выпускника и оценили важность компетенций.

Данные собраны в 2018 году и обработаны в программе SPSS (версия 23).

Образовательная программа бакалавриата имеет своей целью реализацию ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия и на этой основе развитие у студентов социально-личностных качеств, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по представленному направлению подготовки, способствующих его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда; формирование у бакалавров готовности к активной профессиональной и проектной деятельности, личностных качеств и культурно-этических ценностей. Образовательная и проектная деятельность студентов направлена на разработку, ремонт и техническое обслуживание машин и оборудования для технологической модернизации сельскохозяйственного производства; эффективное внедрение и использование современной автоматизированной и роботизированной сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для производства, переработки и хранения растениеводческой и животноводческой продукции.

Миссией образовательной программы по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия является активное содействие росту эффективности образовательной, научной и производственной деятельности аграрно-экономического кластера региона посредством подготовки высококвалифицированных кадров в условиях многоуровневой модульной системы непрерывного профессионального образования с учетом динамических характеристик профильной и квалификационной структуры рынка сельскохозяйственного труда.

Образовательная программа разработана на основании ФГОС ВО, с учетом концепции CDIO и результатов интервьюирования и анкетирования со стейкхолдерами (работодатели, студенты, преподаватели), которые описали свои представления об ожиданиях качества выпускника.

Из всех представленных стейкхолдерами результатов обучения можно сформировать основное требование к результатам усвоения образовательной программы: формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся для расширения границ знаний и обучения, повышения конкурентноспособности выпускников за счет адаптации к современному производственному оборудованию и технологическим процессам, разработки и реализации наукоемких технологических проектов.

Область профессиональной деятельности выпускника, виды и задачи профессиональной деятельности по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия согласованы с представителями работодателей – социальными партнерами и включают:

- эффективное использование и сервисное обслуживание современной цифровой сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации автоматизации и роботизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства;
- проектирование и разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, являются: цифровые технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства, технологии и средства производства сельскохозяйственной техники; технологии технического обслуживания, диагностики и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих цехов и предприятий.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата: проектная, производственно-технологическая, организационно-управленческая.

Результаты опроса стейкхолдеров представлены в виде средних баллов по десятибалльной шкале в сегментации по категориям заинтересованных сторон: работодателей, преподавателей, студентов (табл.).

Таблица – Результаты опроса стейкхолдеров

Качества будущего инженера	Студенты, средний балл	Преподаватели, средний балл	Работодатели, средний балл
1. ДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗНАНИЯ И ОСНОВЫ			
1.1. Базовые знания математики, физики	8,1	8,4	8,7
1.2. Ключевые знания основ инженерного дела	8,8	8,9	8,7
1.3. Углубленные знания основ инженерного дела, методов и инструментария	9,2	9,0	9,2
2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА			
2.1. Аналитическое обоснование и решение проблем	8,3	7,9	8,8
2.2. Умение проводить эксперименты, исследования	7,9	8,7	8,6
2.3. Системное мышление	8,9	8,9	9,3
2.4. Этика, справедливость и другие виды ответственности	7,9	8,4	8,4
3. МЕЖЛИЧНОСТНЫЕ УМЕНИЯ: РАБОТА В КОМАНДЕ И КОММУНИКАЦИИ			
3.1. Умение осуществлять эффективное взаимодействие с окружающими людьми	9,0	8,3	8,8
3.2. Умение управлять командой	9,0	8,9	9,0
3.3. Умение осуществлять эффективные коммуникации на иностранных языках	7,4	6,9	8,3
4. ПЛАНИРОВАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКЦИИ (СИСТЕМ) В КОНТЕКСТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, ОБЩЕСТВА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ			
4.1. Понимание роли и ответственности инженера	8,8	9,3	9,0
4.2. Наличие у инженера предпринимательской и деловой инициативы	8,6	9,0	7,7
4.3. Способность анализировать технологический процесс, оценивать результаты выполнения работ, планировать деятельность подразделения	8,8	8,8	8,7
4.4. Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов и производственных систем	8,6	8,6	8,5
4.5. Способность организовать производственный процесс и обеспечить выполнение требований техники безопасности и санитарии	8,9	8,9	8,2
4.6. Готовность к эксплуатации производственных машин, технологического оборудования и систем	8,9	8,7	9,1
4.7. Способность организовать коллектив на выполнение производственных задач качественно и в срок	9,1	8,8	8,5
4.8. Умение проводить процедуры испытания, проверки, аттестации и сертификации продукции и производственных объектов	8,8	8,5	8,9
4.9. Способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	8,8	8,8	8,7
4.10. Проектирование агромехатронных систем	8,4	8,4	7,5
4.11. Умение завершить жизненный цикл и провести утилизацию продукции, отходов	7,5	8,2	8,5
4.12. Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок	8,6	8,8	9,0
4.13. Внедрение инноваций – от концепции, проектирования, производства, до вывода на рынок новых товаров и услуг	8,3	8,6	9,2
4.14. Проявление навыков инженерного предпринимательства	8,8	8,2	9,3

В результате обработки полученных данных можно составить следующий список атрибутов, наиболее востребованных у работодателей аграрного региона Юга России и, как следствие, часто упоминавшихся в результате опроса.

Ранжированный список первых 10 наиболее значимых для работодателей атрибутов выпускников состоит из таких характеристик, как:

- системное мышление;
- проявление навыков инженерного предпринимательства;
- углубленные знания основ инженерного дела, методов и инструментария;
- внедрение инноваций – от концепции, проектирования, производства до вывода на рынок новых товаров и услуг;
- готовность к эксплуатации производственных машин, технологического оборудования и систем;
- умение управлять командой;
- понимание роли и ответственности инженера;
- способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок;
- умение проводить процедуры испытания, проверки, аттестации и сертификации продукции и производственных объектов;
- обучение персонала применению устройств, механизмов, технологий, моделей, систем.

Преподаватели данной образовательной программы по-иному видят приоритеты в атрибутах:

- понимание роли и ответственности инженера;
- углубленные знания основ инженерного дела, методов и инструментария;
- наличие у инженера предпринимательской и деловой инициативы;
- ключевые знания основ инженерного дела;
- системное мышление;
- умение управлять командой;
- способность организовать производственный процесс и обеспечить выполнение требований техники безопасности и санитарии;
- способность анализировать технологический процесс, оценивать результаты выполнения работ, планировать деятельность подразделения;
- способность организовать коллектив на выполнение производственных задач качественно и в срок;
- способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.

Ранжирование ответов, определяющих видение набора актуальных атрибутов обучающимися, представлено следующими характеристиками:

- углубленные знания основ инженерного дела, методов и инструментария;
- способность организовать коллектив на выполнение производственных задач качественно и в срок;
- умение осуществлять эффективное взаимодействие с окружающими людьми;
- умение управлять командой;
- системное мышление;
- способность организовать производственный процесс и обеспечить выполнение требований техники безопасности и санитарии;
- готовность к эксплуатации производственных машин, технологического оборудования и систем;
- ключевые знания основ инженерного дела;
- понимание роли и ответственности инженера;
- способность анализировать технологический процесс, оценивать результаты выполнения работ, планировать деятельность подразделения.

Анализ ранжирования значимости результатов обучения разными категориями стейкхолдеров показывает, что для работодателей, преподавателей и студентов в первую тройку значимых входят – углубленные знания основ инженерного дела, автоматического управления мехатронными системами, методов и инструментария. Студенты этот результат обучения поставили на первое место, преподаватели – на второе, работодатели – на третье.

Кроме того, в пятерку наиболее значимых был включен всеми категориями стейкхолдеров такой результат, как – системное мышление. Работодатели поставили этот результат на первое место, а преподаватели и студенты – на пятое место.

В целом можно сказать, что степень схожести ранжированных вариационных рядов более высокая у преподавателей и студентов. Наибольшие отличия у работодателей по сравнению с остальными категориями стейкхолдеров.

Таким образом, сравнительный анализ ожиданий стейкхолдеров и характеристик реализуемых образовательных программ высшего образования для подготовки инженеров аграрной сферы производства показывает необходимость укрупнения дисциплинарных блоков в образовательные модули, усиление проектного обучения и развития компетенций автоматического управления мехатронными системами.

Выбранный вектор актуализации образовательных инженерных программ в соответствии со CDIO влечет за собой масштабную модернизацию образовательной деятельности университета, направленную на создание личностно ориентированной образовательной среды, разработку учебных планов с внедрением образовательных программ нового поколения, развитие академической мобильности и ответственности студентов, повышение квалификации научно-педагогических работников.

Литература

1. Rouvrais S., Remaud B., Saveuse M. Work-based learning models in engineering curricula: insight from the French experience // European Journal of Engineering Education. 2018. P. 1–14.
2. From CDIO to challenge-based learning experiences – expanding student learning as well as societal impact? / K. Kohn Rådberg, U. Lundqvist, J. Malmqvist, O. Hagvall Svensson // European Journal of Engineering Education. 2018. P. 1–16.
3. Yanagibashi H., Naoe N. Practical example of technical college's engineering education through external contest // Proceedings of the 2017 IEEE 9th International Conference on Engineering Education, IEEE ICEED 2017. 2018. P. 33–37.
4. Ercan M. F., Caplin J. Enabling systems thinking for engineering students // Proceedings of 2017 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering, TALE 2017. 2018. P. 1–5.
5. Ferreira M. F. D. S., Junior L. G. V., Almeida B. M. D. Analysis of the basic disciplines of the industrial engineering course in the formation of logical competences // International Symposium on Project Approaches in Engineering Education. 2018. 8. P. 1044–1050.
6. De Medeiros A. P., Navarro M. P., Marques A. E. B. A project-approach of a simple control system for beginner students // International Symposium on Project Approaches in Engineering Education. 2018. 8. P. 832–838.

References

1. Rouvrais S., Remaud B., Saveuse M. Work-based learning models in engineering curricula: insight from the French experience // European Journal of Engineering Education. 2018. P. 1–14.
2. From CDIO to challenge-based learning experiences – expanding student learning as well as societal impact? / K. Kohn Rådberg, U. Lundqvist, J. Malmqvist, O. Hagvall Svensson // European Journal of Engineering Education. 2018. P. 1–16.
3. Yanagibashi H., Naoe N. Practical example of technical college's engineering education through external contest // Proceedings of the 2017 IEEE 9th International Conference on Engineering Education, IEEE ICEED 2017. 2018. P. 33–37.
4. Ercan M. F., Caplin J. Enabling systems thinking for engineering students // Proceedings of 2017 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering, TALE 2017. 2018. P. 1–5.
5. Ferreira M. F. D. S., Junior L. G. V., Almeida B. M. D. Analysis of the basic disciplines of the industrial engineering course in the formation of logical competences // International Symposium on Project Approaches in Engineering Education. 2018. 8. P. 1044–1050.
6. De Medeiros A. P., Navarro M. P., Marques A. E. B. A project-approach of a simple control system for beginner students // International Symposium on Project Approaches in Engineering Education. 2018. 8. P. 832–838.

УДК 631.316.022:621.9.048.4
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-21-26

С. В. Стребков, А. П. Слободюк, А. В. Бондарев, А. В. Сахнов

Strebkov S. V., Slobodyuk A. P., Bondarev A. V., Sakhnov A. V.

УПРОЧНЕНИЕ СТРЕЛЬЧАТЫХ КУЛЬТИВАТОРНЫХ ЛАП ЭЛЕКТРОИСКРОВЫМ ЛЕГИРОВАНИЕМ

CLARIFICATION OF THE LANCET HOES ELECTROSPARK ALLOYING

Стрельчатые лапы в процессе эксплуатации контактируют с абразивными частицами почвы, в результате чего происходит интенсивное изнашивание рабочих поверхностей и режущих кромок, изменение формы и как следствие профиля и рабочих размеров лап. Процесс эксплуатации изношенных рабочих органов почвообрабатывающих машин приводит к снижению качества выполняемых работ, увеличению расхода горюче-смазывающих материалов, увеличению простоев сельскохозяйственных машин, снижению количества полученной продукции.

В работе занимались производственной апробацией технологии повышения ресурса стрельчатых лап упрочнением их рабочих кромок методом электроискрового легирования. Особенностью предложенной технологии является использование процесса переноса частиц электрода на легируемую поверхность стрельчатой лапы путем электроискровых процессов. Технология обеспечит увеличение ресурса восстанавливаемых деталей машин за счет совмещения свойств различных материалов в одном изделии. В ходе проведения экспериментальных исследований определен наиболее подходящий материал для упрочнения режущей кромки стрельчатых лап культиватора и проведена производственная апробация предложенного способа.

На основании анализа проведенных исследований по совокупности изменений массы и линейных размеров видно, что способ электроискрового легирования увеличивает ресурс стрельчатых лап по сравнению с необработанными лапами, при этом наилучшим электродным материалом для упрочнения является стержень электрода Т-590, который обеспечит уменьшение скорости изнашивания по весовым и линейным показателям в три раза.

Ключевые слова: почвообрабатывающие орудия, упрочнение, культиватор, стрельчатая лапа, электроискровая обработка, электроискровое легирование.

Lancet paws in operation are in direct contact with abrasive particles of the soil causing intensive wear, blunting of cutting edges, change of shape and as a result of the profile and working sizes of paws. The process of operation of worn working bodies of tillage machines leads to a drop in the quality of the work performed, an increase in the consumption of fuels and lubricants, disruption of agrotechnical terms of operations, an increase in equipment downtime, direct and indirect costs, a decrease in the number of commercial products received.

The work involved in production testing of technologies to increase the resource of the Lancet paws padding their working edges by the method of electric-spark alloying. The peculiarity of the proposed technology is the use of the process of transfer of electrode particles to the doped surface of the pointed paw by electrospark processes. The technology will provide an increase in the life of the recovered machine parts by combining the properties of different materials in one product. In the course of experimental studies, the most suitable material for strengthening the cutting edge of the Lancet paws of the cultivator was determined and the production testing of the proposed method was carried out.

Based on the analysis of the conducted studies on the set of changes in mass and linear dimensions, it is clear that the method of electro-spark alloying increases the life of Lancet paws in comparison with untreated paws, while the best electrode material for hardening is the electrode rod T-590, which will reduce the wear rate by weight and linear parameters three times.

Key words: tillage operation, hardening, cultivator, hoe, electrical discharge machining, electro-spark alloying.

Стребков Сергей Васильевич –

кандидат технических наук, профессор кафедры технического сервиса в АПК, декан инженерного факультета
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В. Я. Горина»
г. Белгород
Тел.: 8(4722)39-12-27
E-mail: strebkov_sv@bsaa.edu.ru

Слободюк Алексей Петрович –

кандидат технических наук, доцент кафедры технической механики и конструирования машин
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В. Я. Горина»
г. Белгород
Тел.: 8(4722)39-12-32
E-mail: slobodyuk_ap@bsaa.edu.ru

Бондарев Андрей Владимирович –

кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса в АПК
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В. Я. Горина»

Strebkov Sergey Vasilievich –

Ph.D of Technical Sciences, Professor of the Department of Technical Service in the Agro-Industrial Complex, Dean of the Engineering Faculty
FSBEI HE «Belgorod State Agricultural University named after V. Ya. Gorin»
Belgorod
Tel.: 8(4722)39-12-27
E-mail: strebkov_sv@bsaa.edu.ru

Slobodyuk Alexey Petrovich –

Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Mechanics and Machine Design
FSBEI HE «Belgorod State Agricultural University named after V. Ya. Gorin»
Belgorod
Tel.: 8(4722)39-12-32
E-mail: slobodyuk_ap@bsaa.edu.ru

Bondarev Andrey Vladimirovich –

Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Service in the Agro-Industrial Complex
FSBEI HE «Belgorod State Agricultural University

г. Белгород
Тел.: 8(4722)39-28-70
E-mail: bondarev_av@bsaa.edu.ru

Сахнов Андрей Васильевич –

кандидат технических наук, доцент кафедры
технического сервиса в АПК
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный
университет им. В. Я. Горина»
г. Белгород
Тел.: 8(4722)39-28-70
E-mail: sahnov_av@bsaa.edu.ru

named after V. Ya. Gorin»
Belgorod
Тел.: 8(4722)39-28-70
E-mail: bondarev_av@bsaa.edu.ru

Sakhnov Andrey Vasilievich –

Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Technical Service
in the Agro-Industrial Complex
FSBEI HE «Belgorod State Agricultural University
named after V. Ya. Gorin»
Belgorod
Тел.: 8(4722)39-28-70
E-mail: sahnov_av@bsaa.edu.ru

В настоящее время при возделывании сельскохозяйственных культур часто используют культиваторы, рыхлители, сеялки и посевные комплексы, у которых рабочими органами являются стрельчатые лапы [1]. Стрельчатые лапы в процессе эксплуатации контактируют с абразивными частицами почвы, при этом происходит их интенсивное изнашивание, изменение формы и размеров. Процесс эксплуатации изношенных рабочих органов почвообрабатывающих машин приводит к снижению качества выполняемых работ, увеличению расхода горючесмазочных материалов, увеличению простоев сельскохозяйственных машин, снижению количества полученной продукции.

В настоящее время наиболее перспективным способом повышения износостойкости и как следствие ресурса рабочих органов почвообрабатывающих орудий является упрочнение их рабочих поверхностей и кромок у новых или восстановленных деталей [2, 3]. В качестве упрочняющего материала покрытия используют сормайт, высоколегированный чугун и материалы, содержащие в своем составе дорогие и редкие легирующие элементы – вольфрам, молибден, хром, кобальт, никель и др., что чаще всего приводит к значительному удорожанию рабочих органов.

Тем не менее проведенный анализ современной технической литературы показал, что в настоящее время не уделяется должного внимания методу электроискрового легирования (упрочнения) деталей. Метод электроискрового легирования (ЭИЛ) является выгодным с экономической и технологической сторон и является перспективным при решении проблем увеличения эксплуатационных характеристик деталей машин, подвергающихся интенсивному изнашиванию.

Благодаря широкой номенклатуре материалов, которые могут быть использованы в процессе электроискрового легирования при формировании износостойких поверхностных слоев, можно в широких пределах изменять электрические, механические, термоэмиссионные, термические и другие свойства рабочих поверхностей восстанавливаемых деталей [4].

Работа посвящена повышению срока службы рабочих органов почвообрабатывающих

машин, в частности стрельчатых лап культиваторов, путем улучшения эксплуатационных свойств их поверхностного слоя методом электроискровой обработки.

При выполнении работы решались следующие задачи:

1. Разработка технологии получения износостойких покрытий на поверхностях стрельчатых лап с улучшенными эксплуатационными свойствами.
2. Обоснование выбора материала легирующего электрода.
3. Проведение эксплуатационной оценки повышения срока службы обработанных рабочих органов почвообрабатывающих машин.

Объектом исследования являлись закономерности изменения ресурса стрельчатых лап в зависимости от материала электрода и режимов легирования стрельчатых лап культиватора КПО-9.

Предметом исследования являются эксплуатационные свойства покрываемых слоев на изношенные поверхности, полученные с помощью электроискрового способа наращивания на режущие поверхности стрельчатых лап культиваторов.

Высокая урожайность сельскохозяйственных культур невозможна без различных способов обработки почвы, потому что качество обработки почвы сильно сказывается на важных показателях: урожайность, себестоимость и эффективность сельскохозяйственного производства [4].

В настоящее время сельское хозяйство нельзя представить без разнообразных почвообрабатывающих орудий. Наиболее распространенным видом устройств для обработки почвы наравне с дисками является стрельчатая лапа. Бывает два основных вида стрельчатых лап – универсальные и плоскорезные, которые отличаются между собой конструктивно – углом подъема и углом раствора лапы и предназначены для различных операций при выращивании сельскохозяйственных культур.

Для универсальных стрельчатых лап наибольшая интенсивность изнашивания характерна для их носка. На различных почвах износ носка стрельчатых лап в 2,2–2,5 раза больше крыльев лап [4, 5]. При удалении от носка лапы интенсивность изнашивания режущей кромки лапы уменьшается.

Для того чтобы повысить износостойкость стрельчатых лап почвообрабатывающих орудий, необходимо использовать упрочняющие технологии при их восстановлении.

В ремонтном производстве разработано довольно много современных технологий для поверхностного упрочнения деталей. Однако не всякие технологии могут быть использованы для стрельчатых лап.

Известны различные виды испытаний электроискрового способа, которые показали, что использование СВС-электродов в процессе нанесения методом электроискрового легирования позволит получать износостойкие покрытия толщиной от 5 до 200 мкм, при этом ресурс упрочненных деталей увеличивается от 2 до 10 раз.

В качестве электродов для электроискровой обработки можно использовать любые токопроводящие материалы, условно разделенные на 4 группы [6]. Основным требованием к ним является проводимость электрического тока. Установлено, что для получения износостойких покрытий следует применять материалы, входящие в первую и вторую группу (сплавы на основе железа со специальными свойствами, в том числе ферросплавы; легированные стали; чугуны (серые, ковкие, специальные); карбиды, бориды, нитриды и другие твердые соединения металлов (Cr, Mo, Ti, W, Ta, Zr, V, Nb); вольфрамосодержащие твердые сплавы; безвольфрамовые твердые сплавы).

Эксплуатационные испытания стрельчатых лап почвообрабатывающих орудий, обработанных электроискровым упрочнением, проводились на примере культиватора КПО-9.

Существует два подхода к способам восстановления культиваторных лап:

- нанесение слоя с тыльной (нижней) стороны, при этом обеспечивается эффект самозатачивания [7];
- нанесение слоя с лицевой (верхней) стороны лап [7].

С учетом незначительного компенсирующего износ слоя металла, получаемого при электроискровой обработке, исследуемые лапы упрочняли на наиболее изнашиваемой, лицевой стороне.

Эксплуатационные испытания упрочненных стрельчатых лап проводились в условиях УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ в Белгородской области. Агрегатировали культиватор КПО-9 с трактором Вальтра-Т270. Испытания проводили на предпосевной подготовке почвы и культивации незанятых паров.

Во время проведения испытаний определяли износ носка стрельчатых лап, ширины их крыльев и массу лапы. Это связано с тем, что именно эти критерии являются основными при выбраковке лап [8]. Исследуемые культиваторные лапы были установлены в первом ряду культиватора. Стрельчатые лапы, которые шли по колею трактора, не исследовались, поскольку они в процессе эксплуатации подвержены нагрузкам, резко отличающимся от лап, которые не идут по колею.

Вместе с упрочненными стрельчатыми лапами на культиватор ставили и неупрочненные. Износ лап определяли по окончании полевых работ. Перед исследованием стрельчатые лапы снимались с культиватора и хорошо очищались от загрязнений.

Для определения износа стрельчатых лап применили штангенциркуль ШЦ-I-250-0,05 ГОСТ 166-89 с погрешностью измерения не более 0,05 мм и весы лабораторные САРТОГОСМ ВЛТ 510-П (Свидетельство о поверке № СП-032373 от 06.03.2017).

В процессе исследований были определены следующие показатели:

- масса стрельчатой лапы до нанесения покрытия;
- размеры исходной стрельчатой лапы (расстояние от крепежного отверстия до носка, ширина захвата лапы);
- масса нанесенного износостойкого покрытия;
- масса стрельчатой лапы после полевых работ;
- линейные размеры по завершении полевых работ (рис. 1–3).



Рисунок 1 – Стрельчатая лапа до нанесения покрытия



Рисунок 2 – Стрельчатая лапа после нанесения покрытия



Рисунок 3 – Стрельчатые лапы после полевых работ

Исследование стрелчатых лап до нанесения покрытия показало наличие большого разброса по массе деталей до обработки (от 419,70 до 446,18 г), размеру от носка лапы до отверстия (от 106,60 до 110,70 мм), ширине захвата лапы (от 206,20 до 209,70 мм).

Электроискровое упрочнение изношенного слоя стрелчатой лапы выполняли тремя материалами: Р6М5 (быстрорежущая сталь), стержень электрода Т-590 (сплав железа, стойкий к абразивному изнашиванию) и Т15К6 (сплав титановольфрамовой группы).

На рисунке 4 представлен прирост массы металла после обработки различными электродами.

Исследование показало, что изменение массы колебалось в широких пределах, от 0,64 г Т-590 до 1,93 г – сплава Р6М5.

Машинотракторным агрегатом было обработано 130 га, следовательно, на 1 лапу пришлось 2,45 га. После указанной наработки были проведены измерения линейных размеров и массы (рис. 5, 6).

Согласно полученным данным минимальный износ стрелчатой лапы был получен при легировании поверхностного слоя стержнем электрода Т-590, максимальный – на контрольном образце и при легировании быстрорежущей сталью Р6М5. Соответственно изменилась и скорость изнашивания, от 0,51 г/га для лап, упрочненных Т-590, до 2,24 г для стандартных лап контрольной группы.

Как выяснилось в ходе полевых испытаний, ширина захвата стрелчатой лапы может не только уменьшаться вследствие естественного износа, но и увеличиваться. Увеличение ширины захвата можно объяснить эксплуатацией лапы в экстремальных, ненормальных для нее условиях, например ширина может увеличиваться вследствие пластической деформации при наезде на препятствие или при резком опускании культиватора на грунтовую дорогу на краю поля.

Наибольший интерес представляют данные по линейному износу расстояния от носка лапы до крепежного отверстия (рис. 6).

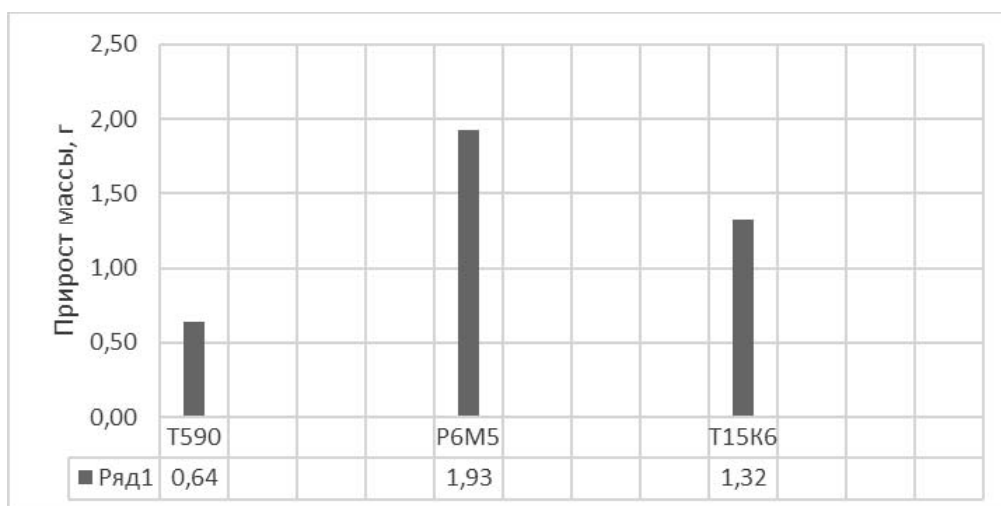


Рисунок 4 – Прирост массы детали при электроискровом легировании

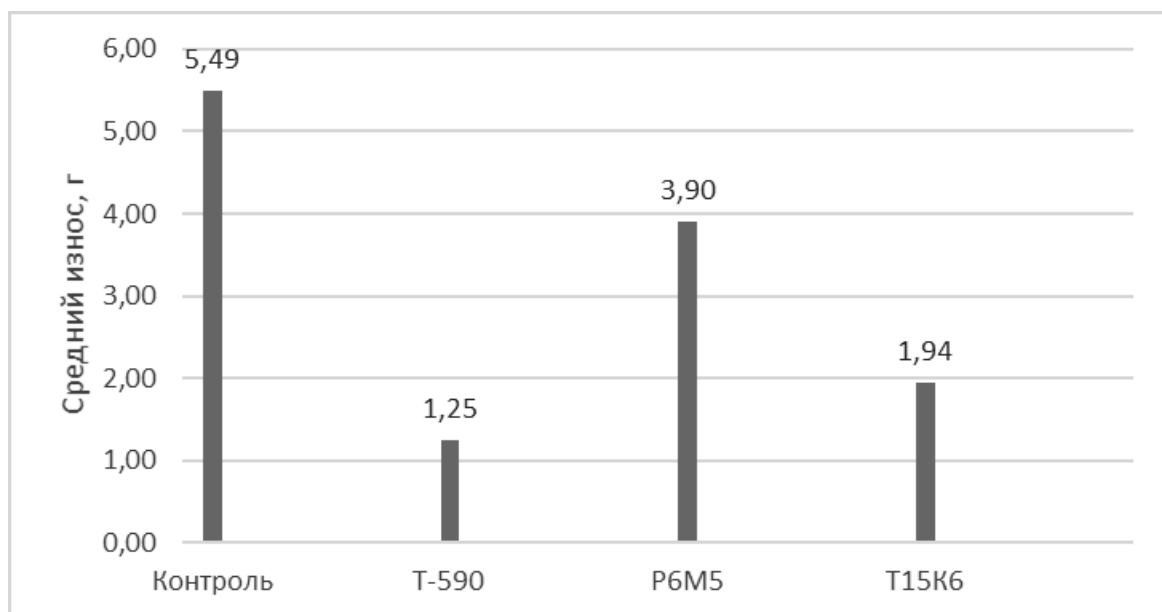


Рисунок 5 – Изменение массы стрельчатых лап после эксплуатации

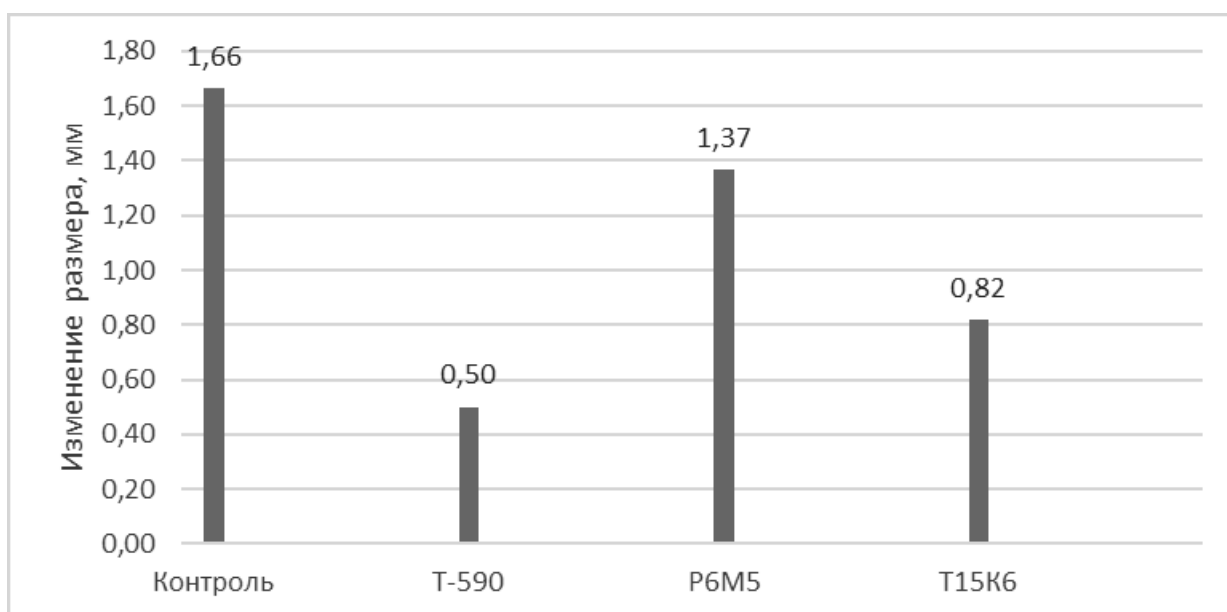


Рисунок 6 – Изменение расстояния от носка стрельчатой лапы до крепежного отверстия

График, представленный на рисунке 6, показывает, что максимальное изменение размера произошло на стрельчатой лапе, которая не подвергалась электроискровому легированию, при этом наилучшими характеристиками обладает лапа, восстановленная с помощью электрода T-590.

В заключение стоит отметить, что на основании анализа проведенных исследований по со-

вокупности изменений массы и линейных размеров видно, что способ электроискрового легирования увеличивает ресурс стрельчатых лап по сравнению с необработанными лапами, при этом наилучшим электродным материалом для упрочнения является стержень электрода T-590, который обеспечит уменьшение скорости изнашивания по весовым и линейным показателям в три раза.

Литература

1. Поливаев О. И., Костиков О. М. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок. СПб. : Лань, 2016. 280 с.
2. Ерохин М. Н., Новиков В. С., Собко А. А. Применение керамических материалов для упрочнения рабочих органов сельскохозяйственных машин в условиях абразивного изнашивания // Состояние перспективы восстановления, упрочнения и изготовления деталей. М., 1999. С. 167–168.
3. Литовченко Н. Н., Титов Н. В., Коломейченко А. В. Электровибродуговое упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин металлокерамическими материалами // Тракторы и сельхозмашины. 2013. № 2. С. 49–50.
4. Титов Н. В., Коломейченко А. В., Виноградов В. В. Анализ перспективных способов упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин // Техника и оборудование для села. 2013. № 10. С. 33–36.
5. Михальченков А. М., Феськов С. А. Изнашивание стрелчатых лап посевного комплекса Morris, восстановленных способом термоупрочненных «компенсирующих элементов» // Тракторы и сельхозмашины. 2013. № 12. С. 50–52.
6. Методические указания к лабораторной работе «Электроискровая обработка поверхностей деталей машин и инструментов»: учебное пособие / П. В. Сенин [и др.]. Саранск : Центр оперативной полиграфии ГОУ СПО «Саранский промышленно-экономический колледж», 2011. 29 с.
7. Подкатилов К. Е. К вопросу самозатачивания культиваторных лап с верхним упрочнением твердым сплавом // Проектирование рабочих органов уборочных почвообрабатывающих с.-х. машин, агрегатов для кормопроизводства : межвузовский сб. / ВИСХОМ. Ростов-на-Дону, 1982. С. 98–104.
8. Тененбаум М. М. Методика установления предельных состояний рабочих органов почвообрабатывающих машин. Общие положения. М. : ВИСХОМ, 1985. 33 с.

References

1. Polivaev O. I., Kostikov O. M. Testing of agricultural machinery and power plants. SPb. : Lan', 2016. 280 p.
2. Erokhin M. N., Novikov V. S., Sobko A. A. The use of ceramic materials for strengthening the working bodies of agricultural machines in terms of abrasive wear // State of prospects of recovery, strengthening and manufacturing of parts. M., 1999. P. 167–168.
3. Litovchenko N. N., Titov N. V., Kolomeychenko A. V. Electrovibration hardening the working bodies of tillage machines, ceramic materials // Tractors and Agricultural Machinery. 2013. № 2. P. 49–50.
4. Titov N. V., Kolomeychenko A. V., Vinogradov V. V. Analysis of the promising methods of hardening of working bodies tillage machines // Machinery and Equipment for the Village. 2013. № 10. P. 33–36.
5. Mikhailchenkov A. M., Fes'kov S. A. Wear of the Lancet paws seeder Morris restored by way of heat-strengthened «compensating elements» // Tractors and Agricultural Machinery. 2013. № 12. P. 50–52.
6. Methodical instructions to laboratory work «Electrical discharge machining of surfaces of details of machines and tools»: training manual / P. V. Senin [et al.]. Saransk : Center of operative Polygraphy of SEI SVE «Saransk Industrial Economic College», 2011. 29 p.
7. Pokatilov K. E. To the question of self-sharpening of cultivator paws with top hardening by hard alloy // Design of the working bodies of cleaning soil cultivating agricultural machines, machines for feed production: interuniversity collection / All-Union Research Institute of Agricultural Machinery. Rostov-on-Don, 1982. P. 98–104.
8. Tenenbaum M. M. Method of establishment of limit States of working bodies of tillage machines. Generalities. M. : All-Union Research Institute of Agricultural Machinery, 1985. 33 p.

УДК 636.4:611.4

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-27-30

Г. Ж. Бильжанова, Т. Я. Вишневская

Bilzhanova G. Zh., Vishnevskaya T. Ya.

ДИНАМИКА ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИЙ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ ПОРОСЯТ В СОСТОЯНИИ ГИПОТРОФИИ

DYNAMICS OF AGE-RELATED CHANGES IN CONCENTRATIONS OF THYROID HORMONES IN PIGLETS IN A STATE OF HYPOTROPHY

Приведены результаты динамики возрастных изменений тиреотропного и тиреоидных гормонов сыворотки крови поросят в норме и антенатальной гипотрофии. В результате анализа полученных данных установлено: в контрольной группе поросят содержание тиреотропного гормона повышено на первые сутки, что отражалось на уровне тиреоидных гормонов, которые имели максимальное значение в суточном возрасте, снижаясь к тридцатым суткам исследования. Уровень тиреоидных гормонов на первые сутки связан с высокой синтетической активностью щитовидной железы поросят, в том числе новорожденные поросята получают тиреоидные гормоны вместе с молозивом матери. Рост и формирование организма способствует усиленному связыванию тиреоидных гормонов, в результате к тридцатисуточному возрасту данные показатели резко снижаются, при этом к отъёму повышался тиреотропин. В динамике прослеживалась тенденция поддержания тиреоидного статуса согласно принципу: гипоталамус – гипофиз – щитовидная железа.

В сыворотке крови поросят-гипотрофиков трийодтиронин лабилен на протяжении исследования: высокий на первые сутки, снижаясь к пяти- и пятнадцатисуточному возрасту, с повышением к тридцатым суткам. Концентрация тироксина не изменялась на фоне непостоянного уровня тиреотропина, оставаясь стабильно высокой. Активный синтез тиреоидных гормонов свидетельствует о высокой интенсивности постнатальной дифференцировки тканей как результат компенсаторно-приспособительной реакции организма на нарушение развития во внутриутробном периоде (антенатальная гипотрофия).

Ключевые слова: тироксин, трийодтиронин, тиреотропный гормон, щитовидная железа, гипотрофия, поросята.

The scientific article presents the results of the dynamics of age-related changes in thyroid-stimulating and thyroid hormones of piglets in normal and antenatal hypotrophy. As a result of the analysis of the obtained results, it was found that in the control group of piglets the content of thyroid-stimulating hormone increased by 1 day, which affected the level of thyroid hormones, which had the maximum value at the age of one day, decreasing by the 30th day of the study. The level of thyroid hormones on the first day is associated with a high synthetic activity of the thyroid gland of piglets, including newborn piglets receive thyroid hormones along with mother's colostrum. Growth and formation of the body contributes to the enhanced binding of thyroid hormones, as a result, by the 30-day age, these figures decrease sharply, while thyrotropin increased by this age period. In the dynamics there was a tendency to maintain thyroid status according to the principle: the hypothalamus – the pituitary – the thyroid gland.

In the serum of hypotrophic piglets, triiodothyronine was labile throughout the study: high by 1 day, decreasing to 5 and 15 days of age, with an increase by the 30th day. The concentration of thyroxine did not change against the background of non-constant level of thyrotropin, remaining stably high. Active synthesis of thyroid hormones indicates a high intensity of postnatal tissue differentiation as a result of the compensatory-adaptive response of the body to impaired development in the prenatal period (antenatal hypotrophy).

Key words: thyroxine, triiodothyronine, thyroid-stimulating hormone, thyroid gland, malnutrition, piglets.

Бильжанова Гульнар Жардымовна – аспирант кафедры морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» г. Оренбург
Тел.: 8-987-888-31-49
E-mail: bilzhanovagulnara@mail.ru

Вишневская Татьяна Яковлевна – доктор биологических наук, профессор кафедры морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» г. Оренбург
E-mail: anatom.OSAU@mail.ru

Bilzhanova Gulnar Zhardymovna – Postgraduate Student of the Department of Morphology, Physiology and Pathology FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University» Orenburg
Tel.: 8-987-888-31-49
E-mail: bilzhanovagulnara@mail.ru

Vishnevskaya Tatyana Yakovlevna – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Morphology, Physiology and Pathology FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University» Orenburg
E-mail: anatom.OSAU@mail.ru

Физиологическая роль эндокринной системы животных проявляется на протяжении всей жизни, начиная с эмбриогенеза. Центральное место среди желез,

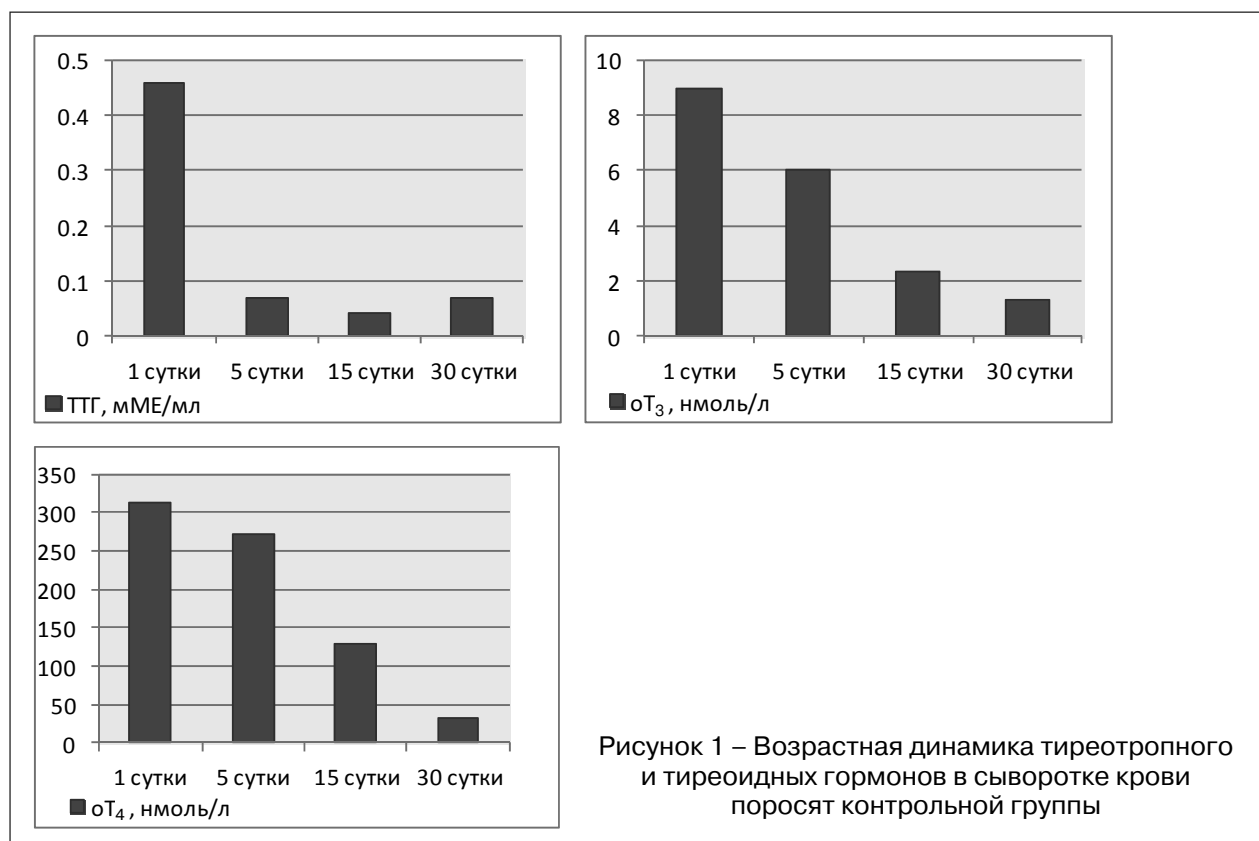
регулирующих обмен веществ, занимает щитовидная железа [1]. Существует выражение, согласно которому если гипофиз считают дирижером оркестра желез внутренней секре-

ции, то по праву первой скрипкой является щитовидная железа [2], основными производными которой являются гормоны тироксин и трийодтиронин [3]. Тиреоидные гормоны участвуют в регуляции метаболических реакций, влияют на рост и дифференцировку клеток, тканей организма в норме [4] и в условиях компенсаторно-приспособительных реакций при патологиях различной этиологии [5]. В настоящее время актуальным остается вопрос определения динамики тиреоидного статуса поросят с врожденной патологией – гипотрофией, являющейся широко распространенной в свиноводстве [6]. В связи с этим целью исследования стало изучение динамики возрастных изменений тиреотропного и тиреоидных гормонов поросят в норме и при антенатальной гипотрофии.

Для научного исследования сформированы группы поросят крупной белой породы: контрольная (нормотрофики) и опытная (гипотрофики). Объектом исследования служила сыворотка крови, полученная от поросят в возрасте 1, 5, 15 и 30 суток. Выполнение научного исследования включало: определение в сыворотке крови концентрации общего трийодтиронина (oT_3), тироксина (oT_4) и тиреотропина (ТТГ) методом твердофазного иммуноферментного анализа, с использованием наборов реагентов – « T_4 общий – ИФА – БЕСТ»; « T_3 общий – ИФА – БЕСТ»; «Тироид ИФА – ТТГ» (Россия) на спектрофотометре Multiscan Labsystems (Финляндия). Цифровые данные подвергались статистическому анализу в программе «Microsoft Excel». Для оценки

различий двух групп показателей применяли критерий достоверности Стьюдента.

В результате исследования установлено, в контрольной группе поросят суточного возраста концентрация ТТГ в сыворотке крови максимальная ($0,46 \pm 0,005$ мМЕ/мл) по отношению к его значениям 5, 15 и 30-суточного возраста. На 5-е сутки концентрация данного гормона значительно уменьшилось – на 84,78 % ($p < 0,001$) по сравнению с первыми сутками. Содержание тиреотропина у поросят 15-суточного возраста снижалось по отношению к 5-м суткам исследования на 40,00 % ($p < 0,001$). В возрасте 30 суток концентрация тиреотропного гормона по отношению к 15-суточному возрасту повышалась на 64,3 % ($p < 0,001$), а при сравнении с показателями ТТГ поросят суточного возраста – достоверно снижалась на 85,0 % ($p < 0,001$). Уровни гормонов oT_3 и oT_4 на первые сутки составляли $9,00 \pm 0,060$ и $312,30 \pm 28,260$ нмоль/л соответственно, тем не менее возрастная динамика показала понижение данных гормонов в сыворотке крови поросят. Так, на 5-е сутки концентрация oT_3 и oT_4 снижалась на 33,33 % ($p < 0,01$) и 13,23 % по отношению к значениям гормонов суточного возраста. Уровень oT_3 и oT_4 на 15-е сутки исследования по отношению к 5-м суткам уменьшался на 61,33 % ($p < 0,01$) и 52,40 % ($p < 0,001$) соответственно. На 30-е сутки концентрации oT_3 и oT_4 снижались на 44,0 % ($p < 0,001$) и 74,42 % ($p < 0,001$) соответственно, по отношению к 15-суточным значениям, также стоит отметить понижение значений oT_3 и oT_4 на 85,6 % ($p < 0,001$) и 89,4 % ($p < 0,001$) относительно суточного возраста (рис. 1).



Анализ гормонального фона поросят-гипотрофиков показал, на 1-е сутки концентрация ТТГ в сыворотке крови составляла $0,013 \pm 0,004$ мМЕ/мл, на 5-е сутки концентрация тиреотропина значительно увеличилась на 95,5 % ($p < 0,001$) относительно 1-х суток. Понижение уровня ТТГ наблюдалось на 15-е сутки на 87,2 % ($p < 0,001$) по отношению к результатам 5-суточного возраста. У поросят 30-суточного возраста концентрация тиреотропного гормона незначительно понижалась на 18,9 % при сравнении с данными 15-суточного возраста, тогда как относительно 1-х суток на 30-е сутки сравнительный анализ показал увеличение концентрации ТТГ в 2,3 раза. В динамике гормонов oT_3 и oT_4 в возрастном аспекте наблюдалась вариативность – на 1-е сутки концентрация oT_3 составляла $6,7 \pm 0,055$ нмоль/л, oT_4 – $134,0 \pm 0,58$ нмоль/л. На 5-е сутки постнатального развития поросят уровень oT_3 в сыворотке крови понижался на 58,2 % ($p < 0,001$), уровень oT_4 повышался на 2,6 % ($p < 0,01$) относительно значений oT_3 и oT_4 поросят суточного возраста. Исследования на 15-е сутки показали незначительное понижение трийодтиронина на 7,1 % и тироксина на 4,4 % ($p < 0,001$) по отношению к результатам 5-суточного возраста. На 30-е сутки концентрация oT_3 повышалась на 58,1 % ($p < 0,001$) при сравнении со значением данного гормона в 15-суточном возрасте, тироксин сохранял тенденцию понижения. Так, на 30-е сутки его концентрация понижалась на 12,5 % ($p < 0,001$). При сравнении oT_3 и oT_4 в

30-суточном возрасте относительно суточного выявляется понижение содержания гормонов в сыворотке крови к отъемному периоду трийодтиронина – на 7,5 % ($p < 0,01$), тироксина – на 14,2 % ($p < 0,001$) (рис. 2).

Таким образом, в контрольной группе поросят содержание тиреотропного гормона в первые сутки повышалось, в последующие возрастные периоды наблюдалось его понижение. Концентрация тиреоидных гормонов в сыворотке крови поросят суточного возраста была максимальной, постепенно понижаясь к тридцатым суткам исследования. Полученные результаты можно объяснить тем, что в первые сутки постнатального периода повышенный уровень тиреоидных гормонов связан с высокой синтетической активностью щитовидной железы, секреторная деятельность которой проявляется еще во внутриутробном периоде, в том числе новорожденные поросята получают тиреоидные гормоны вместе с молозивом матери [7]. Рост и формирование организма способствует усиленному связыванию тиреоидных гормонов, в результате к тридцатисуточному возрасту данные показатели резко понижались [8], при этом отмечалось повышение уровня ТТГ, стимулирующего синтетическую активность тироцитов щитовидной железы. В контрольной группе прослеживался иерархический признак поддержания тиреоидного гомеостаза, сформированный в организме по принципу: гипоталамус – гипофиз – щитовидная железа.

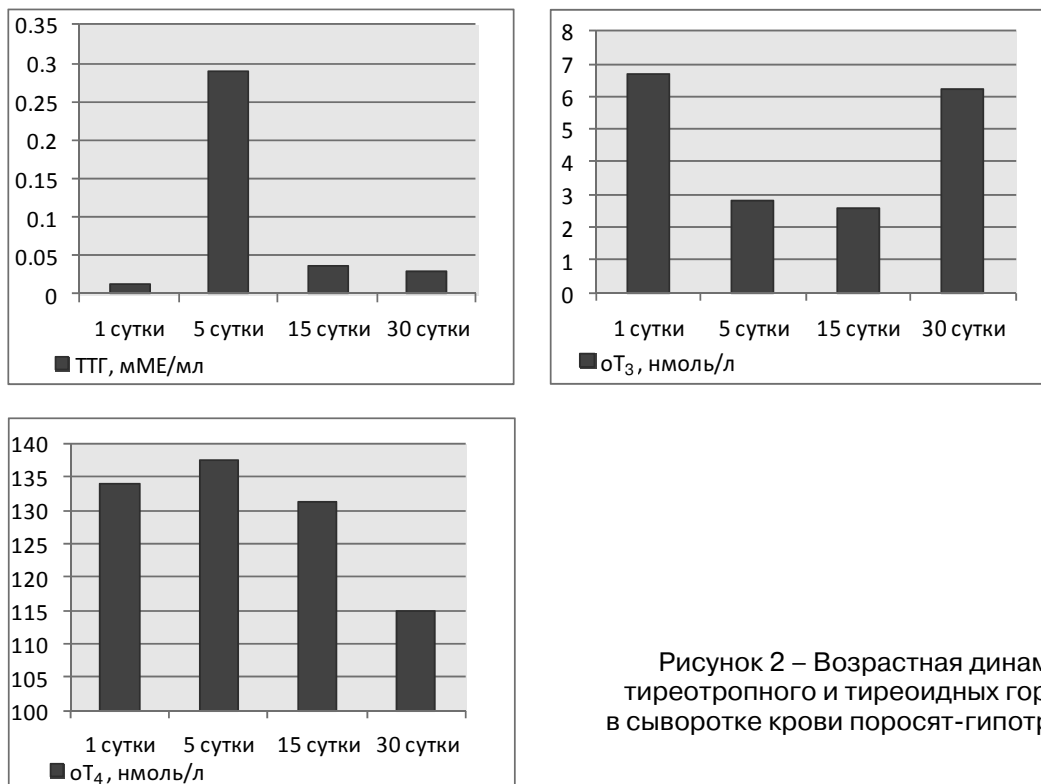


Рисунок 2 – Возрастная динамика тиреотропного и тиреоидных гормонов в сыворотке крови поросят-гипотрофиков

В сыворотке крови поросят-гипотрофиков OT_3 лабилен на протяжении всего исследования: так, его высокий уровень наблюдался на первые сутки, снижаясь к пятым и пятнадцатым суткам, с повышением к тридцатисуточному возрасту. Концентрация OT_4 не изменялась на фоне непостоянного уровня ТТГ, оставаясь стабиль-

но высокой. Активный синтез тиреоидных гормонов щитовидной железой свидетельствует о высокой интенсивности постнатальной дифференцировки тканей поросят как результате компенсаторно-приспособительной реакции на нарушение развития организма во внутриутробном периоде (антенатальная гипотрофия).

Литература

1. Базарова Д. Ц. Морфологическая характеристика щитовидной железы у коров // Вестник Бурятского Университета. Серия 2: Биология. 2006. № 8. С. 176–178.
2. Туракулов Я. Х. Пути биосинтеза, метаболизма и механизм действия гормонов щитовидной железы в норме и патологии // Вестник АМН СССР. 1980. № 7. С. 54–61.
3. Ипполитова Т. В., Хуснетдинова Н. Ф. Содержание гормонов щитовидной железы у собак разных пород // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 75–79.
4. Rijnberk A., Kooistra H. S. Clinical Endocrinology of dogs and cats : an illustrated text. Second, revised and extended edition. Hannover : Schlütersche, 2010. 338 p.
5. Жаров А. В. Функциональная морфология органов иммунной и эндокринной систем поросят при гипотрофии // Ветеринарная патология. 2003. № 2. С. 58–59.
6. Семененко М. П., Кузьминова Е. В., Варивода А. Ю. Профилактическая эффективность препарата полисилар при антенатальной гипотрофии поросят // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 2. С. 104–108.
7. Михайленко А. К., Папшуова Р. Д., Чижова Л. Н. Гормональный статус овец в зависимости от возраста и йодной обеспеченности // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2010. № 1. С. 86–88.
8. Урбан Г. А. Функциональное состояние щитовидной железы у поросят при применении биостимуляторов в возрастном аспекте // Ветеринарная патология. 2011. № 1–2. С. 78–82.

References

1. Bazarova D. Ts. Morphological characteristics of the thyroid gland in cows // Bulletin of the Buryat University. Series 2: Biology. 2006. № 8. P. 176–178.
2. Turakulov Y. Kh. Ways of biosynthesis, metabolism and the mechanism of the action of thyroid hormones in health and pathology // Bulletin of the Academy of Medical Sciences of the USSR. 1980. № 7. P. 54–61.
3. Ippolitova T. V., Khusnetdinova N. F. Thyroid hormone content in dogs of different breeds // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2014. № 2. P. 75–79.
4. Rijnberk A., Kooistra H. S. Clinical Endocrinology of dogs and cats : an illustrated text. Second, revised and extended edition. Hannover : Schlütersche, 2010. 338 p.
5. Zharov A. V. Functional morphology of the organs of the immune and endocrine systems of piglets with malnutrition // Veterinary Pathology. 2003. № 2. P. 58–59.
6. Semenenko M. P., Kuz'minova E. V., Varivoda A. Yu. Prophylactic efficacy of the drug polysilar in the case of antenatal hypotrophy of piglets // Agricultural Bulletin of the Stavropol Region. 2015. № 2. P. 104–108.
7. Mikhailenko A. K., Papshuova R. D., Chizhova L. N. Hormonal status of sheep depending on age and iodine availability // Proceedings of the All-Russian Research Institute of Sheep Breeding and Goat Breeding. 2010. № 1. P. 86–88.
8. Urban G. A. Functional state of the thyroid gland in piglets in the application of biostimulants in the age aspect // Veterinary Pathology. 2011. № 1–2. P. 78–82.

УДК 619:616.995.1:636.3(470.62/.67)

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-31-34

Х. Х. Гадаев

Gadaev Kh. Kh.

СТРУКТУРА ГЕЛЬМИНТОЦЕНОЗА У ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

THE STRUCTURE OF HELMINTHOSES IN SHEEP IN THE NORTH-EASTERN CAUCASUS

Ситуация по пастбищным гельминтозам животных на протяжении последних лет остается стойко неблагоприятной у сельскохозяйственных животных, особенно в низменной части Северного Кавказа.

В системе органов дыхания и тканях дыхательной системы животных нами установлено формирование нескольких видов гельминтов, формирующих сообщество гельминтоценоз. Активность инвазионного начала легочных стронгий в предгорном поясе республик Кавказа на период с весны до осени, связанную с отсутствием засух, отмечают многие исследователи.

Обильные осадки предгорного пояса способствуют проявлению у домашних и диких жвачных диктиокаулеза, муллерииоза и протостронгиозов, что способствует угрозе вспышек и гибели животных.

В формировании закономерностей взаимоотношений сочленов гельминтоценоза происходит вытеснение и сдерживание одних видов гельминтов другими доминирующими видами. Ассоциация легочных нематод, действуя комплексно, приводит к различным нарушениям и изменениям легких. На основании проведенных вскрытий овец установлены виды гельминтов, принадлежащих к четырем родам. Сезонные изменения зараженности овец зависят от климатических особенностей. Наиболее подвержены сезонным колебаниям биогельминты, у которых цикл развития проходит в промежуточном хозяине. Качественные изменения зависят от погодных факторов, растительного покрова и его состояния, биогельминтов, жизненных циклов последних (наземных моллюсков). Ареал окончательного хозяина всегда совпадает с ареалом обитающих в их организме видов гельминтов.

Гельминтофауна изученной выборки овец включает представителей четырех видов нематод, распространенных практически повсеместно.

Ключевые слова: овцы, диктиокаулез, протостронгиоз, муллерииоз, цистокаулез, сезоны года, гельминтоценоз, географический пояс.

The situation on pasture helminthiasis of animals in recent years remains persistently unfavorable in farm animals, especially in the lowland part of the North Caucasus.

In the respiratory system and tissues of animals of the respiratory system, we have established the formation of several types of helminths forming a community of helminthocenosis. Activity invasive pulmonary strongest beginning in the foothill zone of the republics of the Caucasus for the period from spring to autumn associated with the absence of drought noted by many researchers.

Heavy rainfall foothill belt contributes to the manifestation in domestic and wild ruminants dictyocaulus, mulleriosis and protostrongylosis which contributes to the threat of outbreaks and death of animals.

In shaping the patterns of relations between the followers of helminthoses the displacement and containment of some species of helminths other dominant species. Association of pulmonary nematodes, acting comprehensively, lead to various disorders and changes in the lungs. On the basis of the carried-out autopsies of sheep the types of helminths belonging to four genera are established, seasonal changes of infection of sheep depend on climatic features. Most are exposed to fluctuations in bielmonte, whose cycle of development takes place in intermediate host. Qualitative changes depend on weather factors and vegetative cover and its condition, Bioelements, life cycles of the last (terrestrial mollusks). The habitat of the definitive host is always the same as the living area of their body types of worms.

Helminthofauna of the studied sample of sheep includes representatives of 4 species of nematodes, widespread almost everywhere.

Key words: sheep, dictyocaulus, protostrongylus, Mullerian, cystocoele, seasons, helminthoses, the geographical zone.

Гадаев Хасан Хусайнович –

кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарной медицины и зооинженерии
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»
г. Грозный

Тел.: 8-962-654-69-01

E-mail: gadaev.hasan@mail.ru

Gadaev Khasan Khusainovich –

Ph.D of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine and Zooengineering
FSBEI HE «Chechen State University»
Grozny

Тел.: 8-962-654-69-01

E-mail: gadaev.hasan@mail.ru

Животноводство наравне с ветеринарной службой находится в стадии становления, поэтому говорить о положительной динамике развития не приходится.

Успешное производство продукции животноводства невозможно без устранения причин, тормозящих развитие этой перспективной отрасли [1].

В период внедрения новейшей технологии в сельском хозяйстве, особенно в ветеринарии, где открываются новые возможности в диагностике заболеваний, на первый план выступает вопрос эффективности ветеринарной службы, связанный с подготовкой высококачественных специалистов в учебных заведениях и уровнем научной работы, способной разработать для практикующих специалистов научно обоснованную

ванные мероприятия по борьбе с гельминтозами.

По данным В. И. Колесникова, в Ставропольском крае постоянной причиной инвазии является запаздывание дегельминтизации и проведение ее в конце критического периода, с началом проявления клинических признаков, несвоевременная дегельминтизация [2].

По данным Г. А. Бояхчана, в Армении структура легочных гельминтов представлена 6 видами протостронгилид, по степени распространения протостронгилидозов превалирует цистокаулез, затем протостронгилез и мюллерриоз, а по данным наших исследований, в условиях Северо-Восточного Кавказа высокий процент инвазии установлен у протостронгилеза, меньший процент – у диктиокаулеза, мюллерриоза и цистокаулеза соответственно [3, 4].

В биологическом цикле развития протостронгилидозов большую роль играют промежуточные хозяева – наземные моллюски, в которых проходит развитие личинок 1 и 2 стадий, т. е. до инвазионной стадии. Территория кавказских республик, особенно горных и предгорных, неблагоприятна по протостронгилидам из-за хороших и благоприятных условий развития (сокращение пахотных земель и создание новых биотопов моллюсков), наличия диких животных – резервуаров протостронгилид.

У молодняка овец в зимний период регистрирована в условиях предгорного пояса Кабардино-Балкарской Республики экстенсивность инвазии 4,0–36,0 % при интенсивности инвазии 42,8 экз/особь [5].

Последствием контаминации пастбищ увеличивающейся численностью стронгилят может быть вспышка заболевания и гибель животных [6].

В пользу проблемности горных территорий говорит и тот факт, что проведение профилактических мероприятий среди диких животных затруднено из-за их миграционных особенностей не только по территории республики, но и в соседнюю Грузию. О необходимости изучения эпизоотического состояния говорит и факт наличия дикой и домашней фауны мелких жвачных животных и все расширяющихся ареалов и их границ по промежуточным хозяевам протостронгилид.

Целью исследований явилось изучение фауны и структуры гельминтоценоза легочной инвазии овец на данных собственных исследований 2015–2018 гг.

Исследование овец взрослого поголовья проводили в трех поясах методом неполного гельминтологического вскрытия по методу К. И. Скрябина (1922) в условиях Северо-Восточного Кавказа. Для диагностики гельминтозов патологический материал (легкие) исследовали по методам Вайда и Бермана – Орлова. Для определения плотности отдельных видов гельминтов в паразитоценозе можно ис-

пользовать такую характеристику, как индекс паразитоценоза (ИП), отражающий плотность вида, родов (РИП) или другого таксона в структуре паразитоценоза [7].

Нами использован для удобства родовой индекс паразитоценоза, который выводили по формуле $РИП = \frac{\sum i_i}{\sum \sum i_i} \times 100$.

Нашими исследованиями было установлено, что среди овец имеют наибольшее распространение протостронгилез, мюллерриоз и диктиокаулез. Этими исследованиями установлено также, что животные инвазируются не одним каким-либо видом легочных гельминтов, а двумя-тремя и даже четырьмя видами нематод, паразитирующих в легких.

Наблюдения показывают, что животные, инвазированные двумя или большим количеством видов легочных гельминтов, переносят болезнь тяжелее, и снижение шерстной, молочной и мясной продуктивности выражено резче. Поэтому выяснение вопроса о количественном соотношении возбудителей легочных гельминтозов у овец имеет практическое значение.

С этой целью при всех гельминтологических обследованиях животных на протостронгилез учитывалась экстенсивность инвазии другими стронгилятозами органов дыхания.

Из таблицы 1 видно, что в зависимости от возраста, геоклиматических условий и сезона года овцы поражены одним, двумя или несколькими легочными гельминтозами и что количественное соотношение между диктиокаулезом и протостронгилидозами носят характер, отражающий влияние вышеуказанных и других факторов.

Среди взрослых овец значительно больше животных заражено протостронгилидозами, чем диктиокаулезом. У этих животных диктиокаулезная инвазия встречается в большинстве случаев не одна, а в сочетании с одним или несколькими видами протостронгилид. Высокий процент зараженности по всем видам отмечен осенью во всех поясах.

Только одними протостронгилидами на равнине заражено 69,7 %, из них 19,6 % мюллерриозом, 7,1 % цистокаулезом и 43,0 % протостронгилезом.

Двумя гельминтозами: протостронгилез и мюллерриоз – 2,2 %, протостронгилез и диктиокаулез – 2,3 %, протостронгилез и цистокаулез – 1,6 %. Тремя, включая протостронгилез, – 3,0 % и четырьмя, включая протостронгилез, – 2,1 % соответственно.

Высокий процент зараженности всеми гельминтозами в предгорном поясе, особенно отдельно взятым гельминтозом: протостронгилезом – 47,4 %, мюллерриозом – 13,4 %, диктиокаулезом – 28,0 %, цистокаулезом – 9,2 %.

В горном поясе в основном идет снижение заражения всеми видами гельминтозов, за исключением цистокаулеза, тут его самый высокий процент – 10,0 %.

Таблица 1 – Зараженность взрослых овец в условиях вертикальной поясности, %

№ п/п	Время обследо- вания, сезоны года	Одним гельминтозом				Двумя гельминтозами, включая протостронгил			Тремя гельминтозами		Четырь- мя гель- минто- зами, вклю- чая про- тостр.
									Вклю- чая прот.	Без прот.	
		п	м	д	ц	п-м	п-д	п-ц	п	п	п
Равнинная											
1	Весна	32,6	12,5	18,5	4,0	2,3	3,3	1,2	3,3	2,8	1,0
2	Лето	44,3	16,7	33,1	7,1	1,1	2,6	2,0	4,5	3,6	2,2
3	Осень	55,0	26,9	28,3	10,2	3,2	2,9	–	4,9	3,8	4,0
4	Зима	39,8	22,1	11,0	7,2	–	0,4	–	2,1	2,4	1,2
В среднем за год		43,0	19,6	22,7	7,1	2,2	2,3	1,6	3,0	3,2	2,1
Предгорная											
5	Весна	36,7	9,3	21,0	5,2	2,9	2,7	0,1	3,3	3,1	1,0
6	Лето	48,9	12,7	38,6	11,3	1,3	5,7	1,3	5,7	2,8	2,6
7	Осень	64,7	19,2	36,1	12,1	4,2	6,1	1,2	6,2	2,2	2,9
8	Зима	39,4	12,4	16,4	8,0	–	1,1	–	2,3	0,4	–
В среднем за год		47,4	13,4	28,0	9,2	2,1	3,9	1,3	4,4	2,1	1,6
Горная											
9	Весна	18,2	6,1	9,2	4,8	–	0,2	–	0,7	0,1	–
10	Лето	28,5	10,7	17,1	11,8	1,3	2,0	1,2	1,3	1,3	0,6
11	Осень	42,4	19,3	15,4	15,2	0,8	–	3,1	2,4	1,8	1,8
12	Зима	24,5	10,3	6,1	8,0	–	–	–	–	–	–
В среднем за год		28,4	11,6	12,0	10,0	1,1	1,1	2,2	1,4	1,1	1,2

Условные обозначения: П – протостронгилез; М – мюллериоз; Д – диктиокаулез; Ц – цистокаулез.

В тех геоклиматических зонах (равнинные), где протостронгилидозы мало распространены, животные заражены почти одним лишь диктиокаулезом.

У животных одинакового возраста, но в разные сезоны года наблюдаются неодинаковые количественные и качественные соотношения между легочными гельминтозами.

Сезонная динамика диктиокаулезной инвазии сильно отличается от сезонной динамики протостронгилидозов. По всем гельминтозам весной процент зараженности низкий относительно зимы, тогда как у диктиокаулезной инвазии инвазированность повышается, у протостронгилид – только летом.

Протостронгилидозы значительно больше распространены среди овец, чем диктиокаулез, однако диктиокаулез в условиях Кавказа является наиболее опасным гельминтозом.

Протостронгилидозы наиболее широко распространены в предгорных районах. В равнинных районах на левом берегу Терека протостронгилидозы имеют незначительное распространение.

Расчет индекса паразитоценозов (ИП) позволяет определить структуру гельминтоценоза и уточнить долю каждого члена сообщества паразитов [7].

В структуре родового индекса паразитоценоза овец по поясам отмечены отличия. Родовой индекс паразитоценоза протостронгилеза практически не отличается и находится в пределах 41,9–48,3 (табл. 2).

Величины РИП мюллерии, цистокаул и диктиокаул в паразитологическом комплексе во всех географических поясах почти идентичны и отличаются не более чем на 5,5 у мюллерии, диктиокаул – на 9,2 ед., а у цистокаул – на 7,3.

Таблица 2 – Структура гельминтоценоза взрослых овец по поясам

Пояса	Родовой индекс паразитоценоза (РИП)				Σ
	Протостр-лез	Мюлл-оз	Дикт-ез	Цист-лез	
Равнинный	41,9	19,1	22,2	16,7	100
Предгорный	48,3	13,6	28,6	9,4	100
Горный	45,8	18,7	19,4	16,1	100

Соотношение протостронгил, мюллерий, диктиокаул и цистокаул в равнинном поясе составило 3:1,1:1,3:1, в предгорном поясе – соответственно 5,1:1,4:3:1, горном поясе – 2,8:1,2:1,2:1. С сезонностью у овец происходит качественное изменение, осенью увеличивается экстенсивность инвазии.

Использование индекса паразитоценоза в эпизоотическом мониторинге позволяет определить структуру паразитоценоза у животных и опреде-

лить значение каждого гельминта и их взаимосвязи, отражает сезонные и возрастные особенности, что может быть использовано в дальнейшем в разработке эпизоотических мероприятий.

Анализируя данные таблицы 2, можно констатировать, что показатель ЭИ отражает распространение гельминтов, показывает зараженность ими популяции овец и дает представление о совокупности встречающихся вариаций гельминтов.

Литература

1. Мкртчян М. Э. Структура гельминтоценоза крупного рогатого скота в Удмуртской Республике // Фундаментальные исследования. 2013. № 10–2. С. 353–356.
2. Колесников В. И. Прогнозирование трихостронгилидозной инвазии овец в Ставропольском крае // Вестник АПК Ставрополя. 2012. № 3 (23). С. 71–73.
3. Бояхчян Г. А. Инвазированность овцеголовья Армении протостронгилидами // Российский паразитологический журнал. 2008. № 3. С. 5–12.
4. Гадаев Х. Х. Смешанные легочные инвазии овец в условиях Чеченской Республики // Российский паразитологический журнал. 2009. № 3. С. 62–65.
5. Динамика сезонной инвазированности молодняка овец легочными стронгилятозами в предгорном поясе Кабардино-Балкарской республики / А. М. Биттиров, С. Ш. Кабардиев, О. А. Магомедов, З. Г. Мусаев // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : сб. докл. науч. конф. Москва, 2015. С. 53–54.
6. Прогноз по основным гельминтозам животных на территории России / В. В. Горюхов, Н. А. Самойловская, А. В. Успенский, И. Ф. Кленов, Р. А. Пешков // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : сб. докл. науч. конф. Москва, 2015. С. 115–116.
7. Марченко В. А., Ефремова Е. А., Васильева Е. А. Структура гельминтоценоза крупного рогатого скота горного Алтая // Российский паразитологический журнал. 2008. № 3. С. 18–23.

References

1. Mkrtchyan M. E. Structure of helminthocenosis of cattle in the Udmurt Republic // Fundamental Research. 2013. № 10–2. P. 353–356.
2. Kolesnikov V. I. Forecasting trichostrongylidae infestation of sheep in the Stavropol territory // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2012. № 3 (23). P. 71–73.
3. Boyakhchyan G. A. Invasion of evaporable Armenia protostrongylid // Russian Parasitological Journal. 2008. № 3. P. 5–12.
4. Gadaev Kh. Kh. Mixed pulmonary invasions of sheep in the Chechen Republic // Russian Parasitological Journal. 2009. № 3. P. 62–65.
5. Dynamics of seasonal invazirovannost young sheep pulmonary strongestsome in the foothill zone of the Kabardino-Balkar Republic / A. M. Bittirov, S. Sh. Kabardiev, O. A. Magomedov, Z. G. Musaev // Theory and practice of struggle against parasitic diseases : collected reports of scientific conference. Moscow, 2015. P. 53–54.
6. Prognosis for the main helminthoses of animals on the territory of Russia / V. V. Gorokhov, N. A. Samoilovsky, A. V. Uspenskii, I. F. Klenov, P. A. Peshkov // Theory and practice of struggle against parasitic diseases : collected reports of scientific conference. Moscow, 2015. P. 115–116.
7. Marchenko V. A., Efremova E. A., Vasil'eva E. A. Structure of helminthocenosis of cattle of the Altai mountains // Russian Parasitological Journal. 2008. № 3. P. 18–23.

УДК 619:616-091.5

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-35-38

О. В. Дилекова, В. А. Мещеряков, В. В. Михайленко, В. М. Шпыгова**Dilekova O. V., Meshcheryakov V. A., Mikhaylenko V. V., Shpygova V. M.**

ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОЕ ВСКРЫТИЕ КАК ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ

PATHOANATOMICAL AUTOPSY AS ONE OF THE LEADING METHODS OF DIAGNOSIS

В течение одной недели проведено три патологоанатомических вскрытия лошадей с одинаковыми клиническими проявлениями заболеваний, но с тремя разными заключениями о смерти. Всем трем животным делали клизмы, вводили 5 мл атропина, около 20 л жидкости (физраствор, 5 % глюкозу, гемодез), сульфокамфокаин, кофеин, новокаин 0,5 %, кальция борглюконат, фуросемид, но-шпу. Животные пали на 3–4 суток.

При патологоанатомических вскрытиях поставлены диагнозы: цианоз, иктеричность, геморрагический диатез, застойный отек легких, белковая дистрофия миокарда, дилатация правой половины сердца, острый катаральный гастрит. При вскрытии первого животного, кроме этого, диагностировали – абсцесс правого полушария головного мозга; у второго – заворот петли двенадцатиперстной кишки с некрозом стенки, флебит и перифлебит сосудов слепой и ободочной кишок, завал ободочной и слепой кишок; у третьего – лимфоэкстравазаты в подкожной клетчатке в области головы, лопаток, паха, гиперплазию селезенки, при исследовании мазков – отпечатков с поверхности разреза селезенки, окрашенных методом Романовского – Гимзы в единичных эритроцитах обнаружены нутталлии. В последнем случае были проведены дополнительные исследования патматериала в химико-токсикологическом отделении Ставропольской межобластной ветеринарной лаборатории, где был поставлен диагноз – отравление нейротоксическим ядом растительного происхождения.

Ключевые слова: болезни, лошади, клинические симптомы, актуальность, лечение, вскрытие, патологоанатомические изменения, пироплазмоз, диагноз.

During one week, three autopsies of horses with the same clinical manifestations of the disease, but with three different conclusions about the death, were performed. All three animals did the enema, was administered 5 ml of atropine, approximately 20 l of fluid (saline, 5 % glucose, gemodez), sulfokamfokain, caffeine, procaine 0.5 %, calcium borogluconate, furosemid, Nospanum. Animals fell on 3–4 days.

At pathoanatomical autopsy the diagnosis: cyanosis, icterichnost, bleeding diathesis, congestive edema of the lungs, albuminous degeneration of the myocardium, dilatation of the right half of the heart, acute catarrhal gastritis. When opening the first animal, in addition, it was diagnosed – an abscess of the right hemisphere of the brain. The second-the inversion of the loop of the duodenum with necrosis of the wall, phlebitis and peripheral vascular blind and colon, blockage of the colon and cecum; the third-lymphoextravazate in the subcutaneous tissue in the head, shoulder, groin; hyperplasia of the spleen, in the study of smears from the cut surface of the spleen painted by the method Romanovsky – Giemsa in single red blood cells detected nuttallii. In the latter case there were further studies of the material in chemical-Toxicological Department of the Stavropol interregional veterinary laboratory, where he was diagnosed with poisoning neurotoxic poison of plant origin.

Key words: diseases, horses, clinical symptoms, relevance, treatment, autopsy, pathological changes, piroplasmosis, diagnosis.

Дилекова Ольга Владимировна – доктор биологических наук, заведующая кафедрой паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-918-877-94-03
E-mail: dilekova2009@yandex.ru

Мещеряков Владимир Анатольевич – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-918-762-65-90
E-mail: meva26@inbox.ru

Михайленко Виктор Васильевич – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-918-866-31-03
E-mail: mihaylenko@live.ru

Dilekova Olga Vladimirovna – Doctor of Biology Sciences, Head of the Department of Parasitology, Veterinary and Sanitary Examination, Anatomy and Pathological Anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-918-877-94-03
E-mail: dilekova2009@yandex.ru

Meshcheryakov Vladimir Anatolyevich – Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Parasitology, Veterinary and Sanitary Examination, Anatomy and Pathological Anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-918-762-65-90
E-mail: meva26@inbox.ru

Mikhaylenko Viktor Vasilyevich – Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of the Department of Parasitology, Veterinary and Sanitary Examination, Anatomy and Pathological Anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-918-866-31-03
E-mail: mihaylenko@live.ru

Шпыгова Валентина Михайловна –

кандидат биологических наук, доцент кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-67-38
E-mail: spygova@yandex.ru

Shpygova Valentina Michajlovna –

Ph.D of Biology Sciences, Associate Professor of the Department of Parasitology, Veterinary and Sanitary Examination, Anatomy and Pathological Anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8(8652)28-67-38
E-mail: spygova@yandex.ru

Роль лошади на протяжении тысячелетий изменялась в зависимости от развития производственных сил и техники, но история человечества прямо или косвенно всегда оставалась связанной с совершенствованием коневодства. Сельскому хозяйству нужны здоровые лошади различного типа и назначения: для транспортировки, туризма, спорта, для производства мяса, кумыса, кожанного сырья. При этом большую роль играют содержание и уход за лошадьми, кормление, профилактика и лечение заразных и незаразных болезней.

Основной целью работы явилось изучение и описание клинических и патологоанатомических проявлений при заболеваниях лошадей со схожими симптомами. Существует множество заболеваний лошадей (различные формы колик, тепловой удар, воспаления головного мозга, отравления с поражением центральной нервной системы, сепсис, бешенство, инфекционный энцефаломиелит, пироплазмоз, нутталлиоз и др.) со схожими клиническими проявлениями [1, 2] (кровоточивостью, иктеричностью, гемоглобинурией, расстройством динамической и статической координаций, судорогами, коликами), что затрудняет постановку диагноза. Одним из ведущих методов диагностики по-прежнему является патологоанатомическое вскрытие. Подтверждением этому являются случаи из нашей практики. В течение одной недели провели три патологоанатомических вскрытия лошадей с одинаковыми клиническими проявлениями заболеваний, но с тремя разными заключениями о смерти.

Из анамнеза во всех трех случаях со слов обслуживающего персонала, конюхов, тренеров, ветврачей, директоров выявлено:

- изменения в поведении (лошади кружились по деннику, движения неуверенные, проблемы с контролем движения и восприятием, затем начинались судороги, неудержимое движение вперед, лошади катались по полу). К концу первого дня лошади были в стабильно тяжелом состоянии; отмечались клинические признаки колик;
- при клиническом обследовании в промежутках относительного спокойствия был выявлен цианоз и иктеричность конъюнктивы.

Всем трем животным делали клизмы, вводили 5 мл атропина, около 20 л жидкости (физраствор, 5 % глюкозу, гемодез), сульфокам-

фоаин, кофеин, новокаин 0,5 %, кальция борглюконат, фуросемид, но-шпу. Животные пали на 3–4 сутки.

При наружном осмотре у всех трупов – упитанность средняя, живот вздут, трупы охлаждены, окоченения на мышцах головы выражены хорошо. Скелетные мышцы хорошо развиты, темно-красного цвета, упругой консистенции, волокнистое строение выражено. Кости белые, твердые. В полости суставов небольшое количество прозрачной вязкой жидкости. Наружные лимфатические узлы (подчелюстные, предлопаточные, наружные паховые) серого цвета с красным оттенком, консистенция упругая, края разреза сходятся, на разрезе влажные, рисунок строения сохранен. Кровь в сосудах полусвернувшаяся, темно-красного цвета, сердце неправильной треугольной формы, полость правого желудочка расширена и заполнена полусвернувшейся кровью, левый желудочек пустой. По ходу коронарных сосудов точечные и пятнистые кровоизлияния (рис. 1).



Рисунок 1 – Экхимозы и петехии на эпикарде

Перикард гладкий, прозрачный, влажный, в полости около 20 мл прозрачной белой жидкости. Миокард дряблый, светло-красного цвета, рисунок мышечных волокон нечеткий. Эпи- и эндокард прозрачные, гладкие, влажные. Клапаны белые, матовые, эластичные, гладкие. Стенка крупных кровеносных сосудов белого цвета с желтоватым оттенком, эластичная, внутренняя поверхность гладкая. Бронхи и трахея: слизистая розовая с желтоватым оттенком, гладкая, влажная, в просвете пенная белая жидкость. Легкие неоднородно окрашены, участками розово-красного цвета, края притуплены, тестоватой консистенции, в воде плавают. Средо-

стенные лимфоузлы темно-красные, плотные, рисунок строения сглажен, с поверхности разреза выступает красная жидкость. Почки: капсула снимается легко, поверхность гладкая, паренхима плотная, местами красно-коричневая, рисунок строения четкий, слизистая почечной лоханки белая с желтизной. Желудок умеренно наполнен зеленым кашицеобразным содержимым, слизистая розовая в донной части красная, складчатая. Поджелудочная железа – розовая, упругая, дольчатая. Спинной мозг не исследовали.

Из приведенного выше мы поставили следующие патдиагнозы: цианоз, иктеричность, геморрагический диатез, застойный отек легких, белковая дистрофия миокарда, дилатация правой половины сердца, острый катаральный гастрит. При вскрытии первого животного, кроме этого, диагностировали абсцесс правого полушария головного мозга (рис. 2).



Рисунок 2 – Абсцесс правого полушария головного мозга лошади

У второго – диагностировали заворот петли двенадцатиперстной кишки с некрозом стенки, флебит и перифлебит сосудов слепой и ободочной кишок, завал ободочной и слепой кишок; у третьего – лимфоэкстравазаты в подкожной клетчатке в области головы, лопаток, паха; гиперплазию селезенки (рис. 3); при исследовании мазков-отпечатков с поверхности разреза селезенки окрашенных методом Романовского – Гимзы в единичных эритроцитах обнаружены нутталии.



Рисунок 3 – Гиперплазия селезенки

Кроме этого, в последнем случае были проведены дополнительные исследования патматериала в химико-токсикологическом отделении Ставропольской межобластной ветеринарной лаборатории, где был поставлен диагноз – отравление нейротоксическим ядом растительного происхождения.

Как мы видим, из трех животных с одинаковыми клиническими проявлениями при патологоанатомическом вскрытии сделаны следующие заключения о смерти:

- смерть от остановки дыхания при паткартине абсцесса правого полушария головного мозга;

- смерть от остановки дыхания при паткартине, характерной для перитонита, вызванного заворотом петли двенадцатиперстной кишки [3];

- смерть от остановки дыхания при признаках, характерных для отравления нейротоксическим ядом на фоне кровепаразитарного заболевания в стадии ремиссии (нутталиоз), что доказывает актуальность патологоанатомических методов диагностики [4, 5].

Литература

1. Заблочкий В. Т. Пироплазмидозы лошадей // Ветеринария. 2008. № 8. С. 17–21.
2. Гавриш В. Г. Справочник ветеринарного врача. Изд. 4-е. Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. 576 с.
3. Луцук С. Н., Пономарева М. Е. Пироплазмидозы лошадей : монография. Ставрополь, 2003. 156 с.

References

1. Zablotsky V. T. Pyroplasmids of horses // Veterinary Medicine. 2008. № 8. P. 17–21.
2. Gavrish V. G. Handbook of the veterinarian. 4th ed. Rostov-on-Don : Feniks, 2003. 576 p.
3. Lutsuk S. N., Ponomareva M. E. Piroplasmidosis of horses : monography. Stavropol, 2003. 156 p.

4. Дроздова Л. И. Патологическая анатомия – перспективы развития науки о материальном субстрате болезни // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных : материалы 19-й Международной научно-методической конференции по патологической анатомии животных. 2018. С. 9–12.
5. Сулейманов С. М. Жива традиция общения патологоанатомов ветеринарной медицины длиной 57 лет // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных : материалы 19-й Международной научно-методической конференции по патологической анатомии животных. 2018. С. 13–18.
4. Drozdova L. I. Pathological anatomy – the prospects for the development of science about the material substratum of the disease // Actual questions of pathology, morphology and therapy of animals : materials of the 19th International Scientific and Methodological Conference on Pathological Anatomy of Animals. 2018. P. 9–12.
5. Suleimanov S. M. Living tradition of communication pathologists veterinary medicine with a length of 57 years // Actual questions of pathology, morphology and therapy of animals: materials of the 19th International Scientific and Methodological Conference on Pathological Anatomy of Animals. 2018. P. 13–18.

УДК 619:616.62-002.1

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-39-45

И. С. Коба, Е. Н. Новикова, Е. А. Иванова, А. О. Яновская, С. П. Складаров**Koba I. S., Novikova E. N., Ivanova E. A., Yanovskaya A. O., Sklyarov S. P.**

ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ХЕЛАТА ЦИНКА, РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА У КОРОВ

ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF GEL ON THE BASIS OF CHELATE OF ZINC OF THE MASTITIS DEVELOPED FOR TREATMENT AT COWS

При разработке гелей и кремов, предназначенных для лечения мастита у коров, одним из важных показателей является противовоспалительная активность разрабатываемого препарата. Нами было проведено данное исследование на 60 белых крысах массой 150–180 г. Опыт проводился в двух сериях. В первой серии опыта крысам вводили под плантарный апоневроз задней лапки 4 % раствор формалина, во второй серии – 2 % раствор, тем самым вызывая острый воспалительный процесс в области инъекции. В дальнейшем животных лечили, обрабатывая вызванный отек в опытной группе экспериментальным гелем, а в контрольной – кремом Долгит. В результате систематических обработок отмечали снижение и полное прекращение экссудации. Также регистрировали уменьшение отека. У животных контрольной группы улучшение отмечали у 20 % животных, а в опытной – у 30 %.

Следует отметить, что животные опытной группы выздоравливали к третьему дню лечения, а в группе контроля выздоровление наступало к четвертым суткам терапии. Проведенные гистологические исследования подтвердили, что гель на основе хелата цинка тормозит экссудацию при остром воспалении, вызванном формалином, при этом уменьшает болевой рефлекс.

Ключевые слова: мастит, гель против мастита, доклинические исследования, отек, формалиновый отек, хелат цинка.

Коба Игорь Сергеевич –
доктор ветеринарных наук,
заведующий кафедрой терапии и фармакологии
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет им. И. Т. Трубилина»
г. Краснодар
Тел.: 8 (861) 221-58-20
E-mail: terap-farm@kubsau.ru

Новикова Елена Николаевна –
кандидат ветеринарных наук,
старший преподаватель кафедры терапии
и фармакологии
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет им. И. Т. Трубилина»
г. Краснодар
E-mail: terap-farm@kubsau.ru
старший научный сотрудник отдела терапии
и акушерства
ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский
ветеринарный институт»
г. Краснодар
Тел.: 8(861)221-62-20
E-mail: krasnodarnivi@mail.ru

Яновская Анна Олеговна –
аспирант кафедры терапии

When developing the gels and creams intended for treatment of mastitis at cows, one of important indicators is the anti-inflammatory activity of the developed medicine. They conducted this research on 60 white rats weighing 150–180 g. Experiment was made in two series. In the first series of experience to rats entered under a plantar aponeurosis of a back pad 4 % formalin solution, in the second series of 2 % solution thereby causing sharp inflammatory process in the field of an injection. Further animals were treated, processing the caused hypostasis in skilled group experimental gel, and in control cream Dolgit. As a result of systematic processings noted decrease and complete cessation of an exsudation. Also registered reduction of hypostasis. At animals of control group improvement was noted at 20 % of animals, and in skilled at 30 %.

It should be noted that animals of skilled group recovered by third day to treatment, and in group of control recovery occurred by fourth day of therapy. The conducted histologic researches confirmed that gel on the basis of chelate of zinc brakes an exsudation at the acute inflammation caused by formalin at the same time reduces a painful reflex. On the basis of the received researches. By us it was established that gel on the basis of chelate of zinc brakes exudation at the acute inflammation provoked by formalin. In connection with decrease in inflammatory process there is a reduction of pain reaction at rats which is shown in behavioural reaction. Gel on the basis of chelate of zinc has antiinflammatory and well-marked regeneration property.

Key words: mastitis, gel against mastitis, preclinical researches, hypostasis, formalin hypostasis, zinc chelate.

Koba Igor Sergeevich –
Doctor of Veterinary Sciences,
Head of the Department of Therapy and Pharmacology
FSBEI HE «Kuban State Agrarian University
named after I. T. Trubilin»
Krasnodar
Tel.: 8(861)221-58-20
E-mail: terap-farm@kubsau.ru

Novikova Elena Nikolaevna –
Ph.D of Veterinary Sciences,
Senior Teacher of the Department
of Therapy and Pharmacology
FSBEI HE «Kuban State Agrarian University
named after I. T. Trubilin»
Krasnodar
E-mail: terap-farm@kubsau.ru
Senior Research of the Department
of Therapy and Obstetrics
FSBSI «Krasnodar Research Veterinary Institute»
Krasnodar
Tel.: 8(861)221-62-20
E-mail: krasnodarnivi@mail.ru

Yanovskaya Anna Olegovna –
Postgraduate Student of the Department

и фармакологии
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет им. И. Т. Трубилина»
г. Краснодар
Тел.: 8(861)221-58-20
E-mail: terap-farm@kubsau.ru

Иванова Евгения Анатольевна –
аспирант кафедры терапии и фармакологии
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»
г. Краснодар
Тел.: 8(861)221-58-20
E-mail: terap-farm@kubsau.ru

Скляр Сергей Павлович –
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры
паразитологии, ветеринарно-санитарной экспертизы,
анатомии и патанатомии
им. профессора С. Н. Никольского
ФГБОУ ВО «Ставропольский
государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-67-38
E-mail: ssklyar@mail.ru

of Therapy and Pharmacology
FSBEI HE «Kuban State Agrarian University
named after I. T. Trubilin»
Krasnodar
Тел.: 8(861)221-58-20
E-mail: terap-farm@kubsau.ru

Ivanova Evgenia Anatolyevna –
Postgraduate Student of the Department
of Therapy and Pharmacology
FSBEI HE «Kuban State Agrarian University
named after I. T. Trubilin»
Krasnodar
Тел.: 8(861)221-58-20
E-mail: terap-farm@kubsau.ru

Sklyarov Sergey Pavlovich –
Ph.D. of Veterinary Sciences, Associate Professor
of the Department of Parasitology, Veterinary
and Sanitary Examination, Anatomy and Pathological
Anatomy named after Professor S. N. Nikolsky
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Тел.: 8(8652)28-67-38
E-mail: ssklyar@mail.ru

В настоящее время существует значительное количество препаратов для лечения маститов, некоторые из них имеют одно действующее antimicrobial вещество, другие комплекс, но все они содержат в своем составе антибиотики. При этом длительное применение антибиотиков ведет к снижению лечебного эффекта и образованию к ним резистентных видов микроорганизмов. Микроорганизмы, вызывающие маститы, способны формировать защитные биопленки на поверхности слизистых оболочек цистерны, показывая при этом выживаемость в присутствии антибиотиков в концентрации в 5000 раз больше, чем МПК. При действии антисептиков на биопленке происходит ее уменьшение [1].

Современной ветеринарной фармацевтической индустрией выпускаются противомаститные препараты, в качестве действующих веществ которых используют антисептики. К таким препаратам относят Септогель, Хеносидин, Антимаст. Однако использование антисептиков не всегда приводит к желаемому результату в лечении. Поэтому для решения проблемы мастита очень важно создание новых высокоэффективных препаратов без применения антибиотиков, но на основе нетоксичного antimicrobial препарата широкого спектра действия, резистентность микроорганизмов к которому не сформирована [2].

Целью данного исследования являлось определение специфической противовоспалительной активности геля на основе хелатных соединений цинка на экспериментальной модели формалин-индуцированного артрита у крыс.

Изучение специфической противовоспалительной активности препарата на основе хелатных соединений цинка проводили на модели острого воспаления: формалиновый артрит. Острые воспалительные реакции вызывали у 60

белых крыс-самцов и самок массой 150–180 г однократным введением под плантарный апо-нефроз задней лапки в двух сериях опыта 4 % и 2 % раствора формалина [3]. Подопытных животных содержали в условиях вивария (с естественным режимом освещения; при температуре 22–24 °C; относительной влажности воздуха 40–50 %) с использованием стандартной диеты (ГОСТ Р 50258–92) [4]. В первой серии опытов у 30 крыс субплантарным введением в заднюю правую лапу крысы 0,1 мл 4 % водного раствора формалина вызывали острый воспалительный отек. Выраженность отека оценивали, измеряя толщину лапки подопытного животного с помощью штангенциркуля до и через 4, 12 часов, а также в динамике через 24 и 48 часов после введения раствора формалина. Противовоспалительную активность исследуемых соединений выражали в процентах угнетения отека.

Через 24 часа после манипуляции крысам контрольной группы ежедневно в области правого предплюсневой сустава наносили крем «Долгит» (действующее вещество – ибупрофен, группа: противовоспалительные нестероидные препараты). В опытной группе крысам ежедневно наносили опытный гель. Учитывали общее состояние животного, величину отека, болезненность и эритему в области сустава, наличие аллопеций, некроза и дерматита в месте инъекции. Во 2-й контрольной группе крысы служили в качестве фонового контроля, манипуляции с этими животными не проводились. Через 7 дней после инъекции формалина крысы были подвергнуты эвтаназии и проведена экзартикуляция в голенопредплюсневом суставе и гистологическое исследование голенопредплюсневых суставов.

Величину отека измеряли онкометрически, процент угнетения отека рассчитывали по формуле

$$\% = (V_k / V_o - 1) \times 100,$$

где V_0 – разность между начальным объемом конечности и ее объемом во время замера в экспериментальной группе;
 V_k – аналогичная разность в контрольной группе [5, 6].

Оценка результатов проводилась на основании следующих данных:

- Оценка противоотечного действия с помощью измерения диаметра коленного сустава штангенциркулем или микрометром.
- Ноцицептивное поведение количественно оценивается по 4-балльной системе (от 0 до 4) следующим образом:
 - 0 = лапа, поврежденная формалином, остается прижатой к поверхности и держит вес животного;
 - 1 = животное перемещает вес на здоровую лапу;
 - 2 = животное поднимает лапу, поврежденную формалином (отсутствует соприкосновение с поверхностью);
 - 3 = животное облизывает, кусает или колеблет лапу, поврежденную формалином;
 - 4 = животное подпрыгивает на пластине.

Через 10 дней по 3 крысы из каждой группы подвергались эвтаназии ингаляцией CO_2 . Сразу же после эвтаназирования проводилась экзартикуляция в голенопредплюсневом суставе и гистологическое исследование голенопредплюсневых суставов.

Вторую серию опытов проводили аналогично на 30 крысах субплантарным введением (под подошвенный апоневроз) в заднюю правую лапу крысы 0,1 мл 2 % водного раствора формалина. Учитывали общее состояние животного, величину отека, болезненность и эритему в области сустава, наличие аллопечий, некроза и дерматита в месте инъекции. В 3-й контрольной группе (отрицательный контроль) лечение не проводили. Животных опытных и первой контрольной групп лечили до клинического выздоровления. Через 2 дня после выздоровления крысы были подвергнуты эвтаназии, у них была взята кровь из сердца для биохимического, гематологического анализа, были сделаны рентгенологические снимки, затем проводилась экзартикуляция в голенопредплюсневом суставе и гистологическое исследование голенопредплюсневых суставов.

У всех крыс голенопредплюсневые суставы отделяли однотипно. Затем проводили фиксацию в 10 % растворе нейтрального формалина в течение 3 дней. Далее материал подвергали декальцинации азотной кислотой, которую в дальнейшем нейтрализовали 5 % раствором алюмо-калиевых квасцов и тщательно промывали в проточной воде в течение суток. После этого проводили обезвоживание в спиртах нарастающей концентрации от 40 до 96 %. Декальцинацию и проводку осуществляли

по общепринятой в патогистологии методике по Г. А. Меркулову (1969).

Уплотнение материала проводили парафином в термостате при постоянной температуре 57 °С. Заливку материала осуществляли в парафин, препарат располагали в боковом положении. Затем готовили парафиновые блоки. После этого при помощи санного микротомы МС-2 изготавливали серийные парафиновые срезы толщиной 5–6 мкм. Готовые срезы наклеивали на предметные стекла и окрашивали гематоксилином и эозином. Всего было изготовлено 40 парафиновых блоков и 200 микропрепаратов, по 5 микропрепаратов с каждого блока.

Патоморфологические исследования проводили на кафедре анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии Кубанского ГАУ под руководством доктора ветеринарных наук, доцента В. М. Кравченко.

В первой серии опыта анализ проведенных исследований показал, что объем конечности после экспериментально вызванного формалинового отека у крыс через 4–6 часов – увеличивался в 1,25 раза, а спустя 48 часов – в 1,5 раза, что на 38 % больше по сравнению с нормой. Далее у крыс, подвергшихся лечению, экссудация прекращалась, и отек спадал постепенно по мере систематических обработок гелем и контрольным кремом, однако у 50 % крыс опытных и контрольных групп наблюдались аллопечии и очаги некроза на месте инъекции. Общее состояние крыс группы отрицательного контроля в первые 2 дня было удовлетворительное, на третий день состояние животных ухудшилось, отмечалась хромота, апатия, снижение аппетита. На 5 сутки две крысы пали. Состояние остальных крыс было стабильно тяжелое.

На 3–4 сутки лечения у животных опытной и контрольной группы отмечали улучшение общего состояния. У 30 % животных опытной группы и 20 % контрольной группы (крем «Долгит») спадал отек и визуально не отмечали признаков некроза тканей. Через 7 дней обработок опытным и контрольным препаратами у этих животных клинических проявлений воспаления не отмечали. Животные хорошо потребляли корм, воду, были активны и доминировали в своей группе. У остальных животных опытных и контрольной (крем «Долгит») групп общее состояние было заметно лучше, чем у крыс отрицательного контроля, крысы имели хороший аппетит, однако в месте инъекции формалина регистрировали некроз окружающих тканей, что может быть связано с высокой концентрацией формалина и в связи с этим недостаточным проведением местной терапии.

При патоморфологическом исследовании тканей контрольной группы (крем «Долгит») крыс во всех структурных компонентах выявляли различные морфологические изменения.

В месте введения формалина отмечали некроз эпидермиса, дермы, мышечной и костной ткани (рис. 1, 2).

По периферии места введения формалина процессы репаративной регенерации не выявлены.

При патоморфологическом исследовании тканей конечностей 3 опытной группы крыс отмечали аналогичные морфологические нарушения структуры кожи и подлежащих под ней тканей, как у тканей конечностей контрольной группы животных (крем «Долгит»).

Однако альтеративные изменения сопровождались отчетливыми процессами репаративной регенерации как со стороны мышечной, так и со стороны костной ткани. По периферии мышечной и соединительной ткани, подвергшейся некрозу, были хорошо обозначены различной величины пролифераты, состоящие из грануляционной и жировой ткани (рис. 3). Кроме того, в самой костной ткани, подвергшейся разрушению, формировались участки, состоящие из молодых клеток костной ткани (рис. 4).

Во второй серии опытов было установлено, что у крыс, которым наносили гель, отек полностью спадал на 3 день, а у крыс, обработанных кремом «Долгит», на 4 день (табл.). Стоит отметить, что на 3 день обработок отечность у всех

обработанных крыс спала, и лапы по диаметру не отличались от контрольных, у которых формалиновый отек не вызывали. В результате расчетов процент отека в первый день лечения в опытной и контрольной (крем «Долгит») группах составлял 47–49 %, а через 3–4 дня – 0 %.

Таким образом, гели на основе хелата цинка тормозят экссудацию при остром воспалении, спровоцированном формалином (рис. 5).

Ноцицептивное поведение крыс через 4, 6 часов после введения 2 % раствора формалина оценивалось в 2 балла, через 24 и 48 часов крысы облизывали, кусали лапы, поврежденные формалином, что соответствует 3 баллам четырехбалльной системы оценки ноцицептивного поведения. Однако через 2 дня ежедневных обработок гелем и кремом «Долгит» животные перемещали вес на здоровую лапу (1 балл), а через 3 дня лапа, поврежденная формалином, оставалась прижатой к поверхности и держала вес животного (0 баллов). Таким образом, в связи со снижением воспалительного процесса происходило уменьшение болевой реакции у крыс, которая проявлялась в поведенческой реакции.

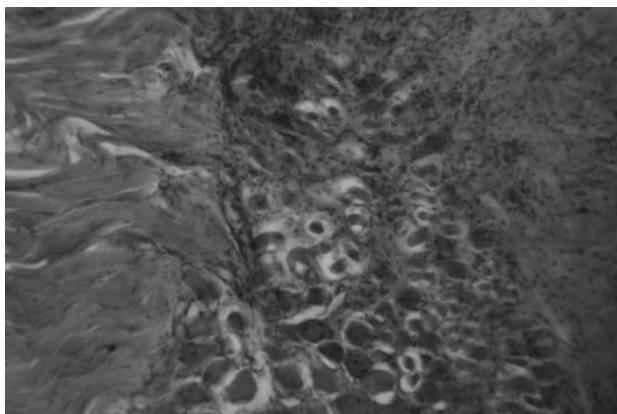


Рисунок 1 – Некроз дермы и мышечной ткани у крысы 3 опытной группы в области введения формалина. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 150$

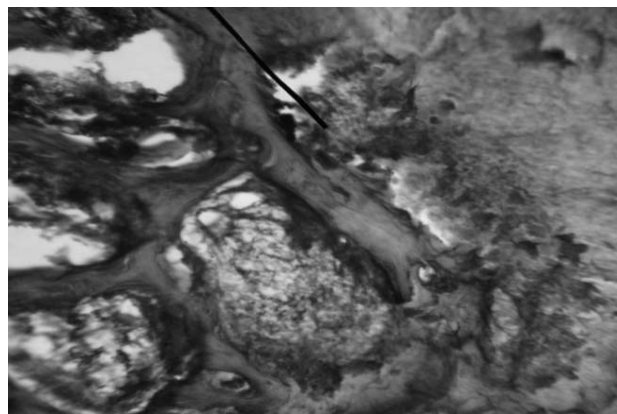


Рисунок 2 – Разрушение костной ткани и некроз соединительной ткани в области введения формалина у крысы 3 опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 150$

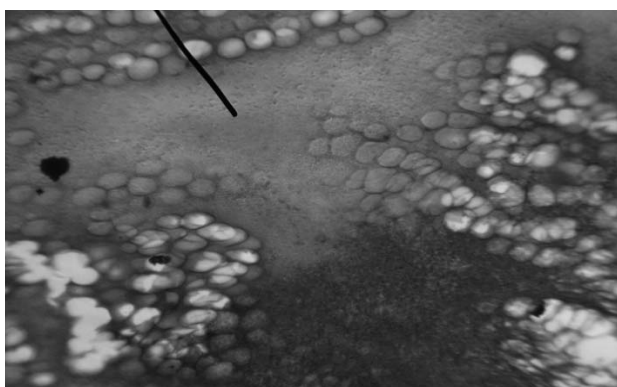


Рисунок 3 – Проллифераты из грануляционной и жировой ткани в области некроза дермы и мышечной ткани у крысы 3 опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 150$

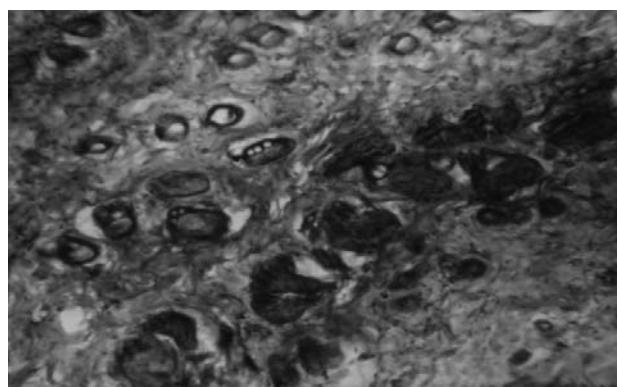


Рисунок 4 – Островки вновь образованной костной ткани на месте разрушенной у крысы 3 опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 150$

Таблица – Изменение диаметра сустава во время обработок кремом «Долгит» и гелем на основе хелатных соединений цинка при формалиновом отеке 2 % раствором формалина, мм ($M \pm m$)

Дни обработки	Гель на основе хелата цинка	Крем «Долгит»	Контроль
1	$5,6 \pm 0,245$	$5,8 \pm 0,192$	$4,26 \pm 0,108$
2	$5,44 \pm 0,024$	$5,46 \pm 0,166$	$4,26 \pm 0,108$
3	$4,9 \pm 0,341$	$5,06 \pm 0,275$	$4,32 \pm 0,102$
4	$4,5 \pm 0,35$	$4,8 \pm 0,19$	$4,32 \pm 0,102$

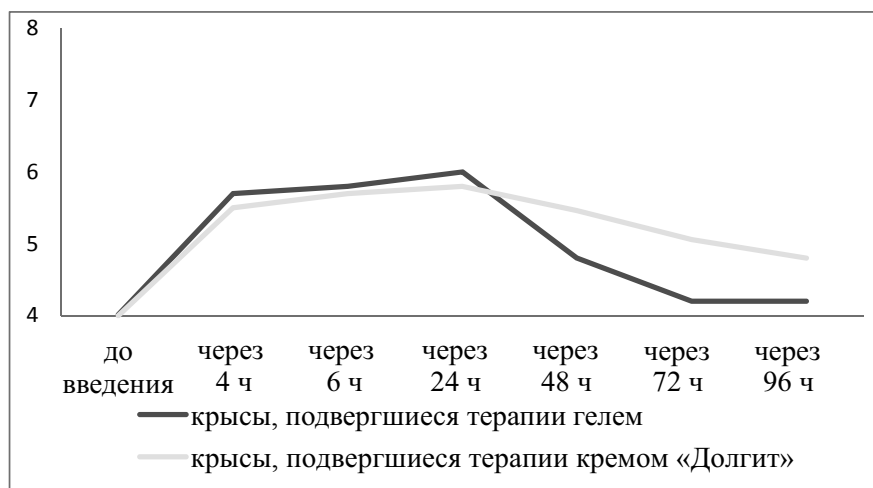


Рисунок 5 – Графики появления и снижения отека в контрольных и опытных группах

При патоморфологическом исследовании у всех животных фонового контроля изменений структуры тканей не выявлено.

В коже хорошо определялись ее структурные компоненты: эпидермис и дерма. Под кожей располагалась подкожная клетчатка, представленная жировой тканью. В эпидермисе хорошо выделялись все пять слоев: роговой, блестящий, зернистый, шиповатый и базальный. Дерма была представлена рыхлой соединительной тканью. В ней хорошо определялись сосочковый и сетчатый слои. Железистый аппарат кожи был представлен сальными и потовыми железами,

которые располагались в сосочковом и сетчатом слоях дермы.

Под подкожной жировой клетчаткой располагалась поперечнополосатая мышечная ткань, которая морфологических изменений структуры не имела. Мышечная ткань была представлена различной толщины мышечными пучками, состоящими из поперечнополосатых мышечных волокон, идущими в различных направлениях. Мышечные пучки были разделены тонкими прослойками из рыхлой соединительной ткани (рис. 6). Капсула, полость сустава и кости, формирующей сустав, изменений в своей структуре не имели (рис. 7).

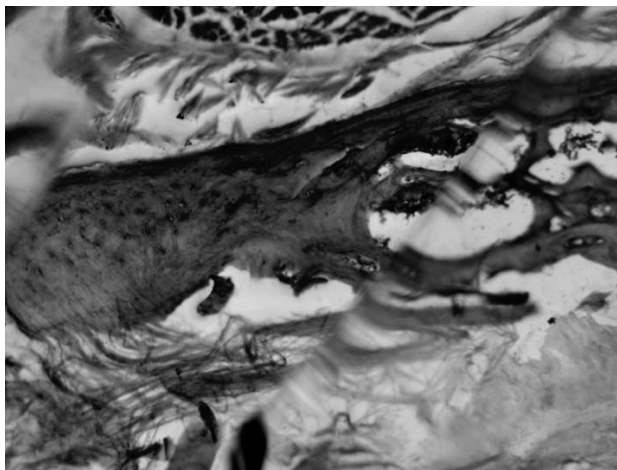


Рисунок 6 – Мышечная, костная, хрящевая и соединительная ткань у крысы фонового контроля

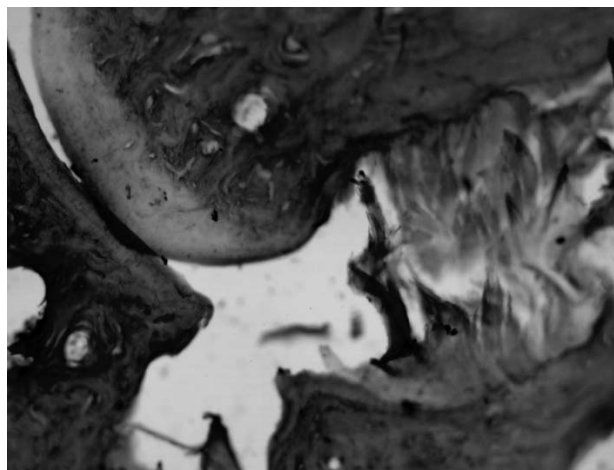


Рисунок 7 – Сустав крысы фонового контроля

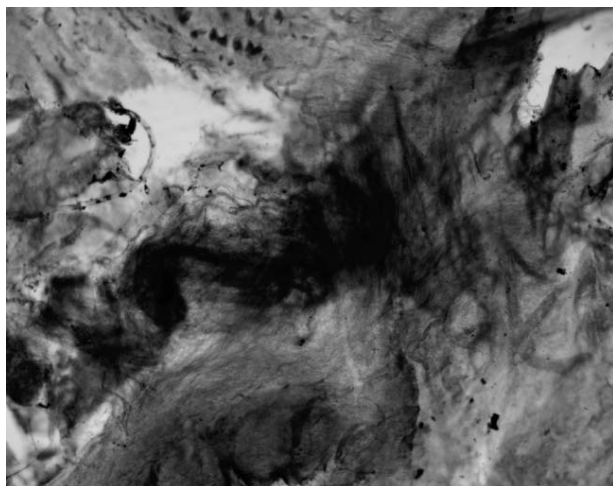


Рисунок 8 – Воспалительный очаг фиброзной ткани

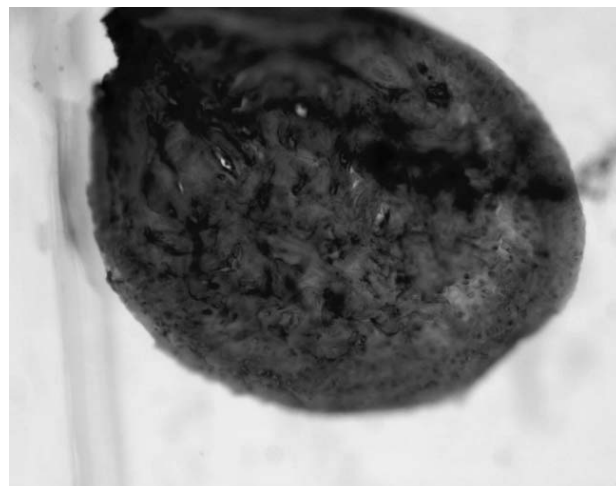


Рисунок 9 – Воспалительный очаг хрящевой ткани

При патоморфологическом исследовании тканей крыс отрицательного контроля выявлены различные морфологические нарушения.

При патоморфологическом исследовании тканей контрольной группы (крем «Долгит») крыс во всех структурных компонентах выявляли различные морфологические изменения.

В месте введения формалина отмечали некроз эпидермиса, дермы, мышечной и костной тканей. По периферии места введения формалина процессы репаративной регенерации не выявлены. Выявлена неоднородность окрашивания костной ткани, имеются небольшие некротические очаги, а также воспалительный очаг фибринозной и хрящевой тканей, а также имеется хрящевой компонент с лизисом верхнего слоя (изменение цвета на более коричневый и утрата клеточной дифференциации) (рис. 8, 9).

В опытной группе у 33 % крыс отмечали, что гиалиновый хрящ не имеет надхрящницы, выделяется неоднородность окрашивания костной ткани. Имеется воспалительный очаг хрящевой ткани. У 67 % крыс патологических изменений не обнаружено.

Таким образом, на основании полученных нами результатов можно сделать следующие выводы.

Гель на основе хелата цинка тормозит экссудацию при остром воспалении, спровоцированном формалином. В связи со снижением воспалительного процесса происходит уменьшение болевой реакции у крыс, которая проявляется в поведенческой реакции. Гель на основе хелата цинка обладает противовоспалительным и хорошо выраженным регенерационным свойством.

Крем «Долгит» обладает противовоспалительным и не обладает регенерационным свойством.

Литература

1. Domenjoz R. Pharmacological evaluation of anti-inflammatory agents, a contribution to the pharmacology of phenylbutazone // Ann. Univ. Saraviensis Med. 1953. № 1. P. 317–325.
2. Maret W. Molecular aspects of human cellular zinc homeostasis: redox control of zinc potentials and zinc signals // Biometals. 2009. № 22(1), Feb. P. 149–157.
3. Хабриев Р. У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Медицина, 2005. 832 с.
4. ГОСТ Р 50258–92. Комбикорма полнорационные для лабораторных животных. URL: <http://gost.donses.ru/Data/280/28067.pdf> (дата обращения: 03.06.2018).
5. Казаишвили Ю. Г., Попов Н. С. Исследо-

References

1. Domenjoz R. Pharmacological evaluation of anti-inflammatory agents, a contribution to the pharmacology of phenylbutazone // Ann. Univ. Saraviensis Med. 1953. № 1. P. 317–325.
2. Maret W. Molecular aspects of human cellular zinc homeostasis: redox control of zinc potentials and zinc signals // Biometals. 2009. № 22(1), Feb. P. 149–157.
3. Khabriev R. U. Guidelines for experimental (preclinical) study of new pharmacological substances. Edition 2, revised and expanded. M. : Medicine, 2005. 832 p.
4. GOST R 50258-92: Complete feed for laboratory animals. URL: <http://gost.donses.ru/Data/280/28067.pdf> (date of access: 03.06.2018).
5. Kazaishvili Yu. G., Popov N. S. Study of the anti-inflammatory activity of new thiadiazole

- вание противовоспалительной активности новых производных тиадиазола при формалиновом отеке лапы у крыс // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=9598> (дата обращения: 07.06.2018).
6. Меркулов Г. А. Курс патогистологической техники. Л. : Медицина, 1969. 423 с.
- derivatives with formalin paw edema in rats // Modern problems of science and education. 2013. № 3. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=9598> (date of access: 07.06.2018).
6. Merkulov G. A. Course histopathological technique. L. : Medicine, 1969. 423 p.

УДК 619:576.895:636.1

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-46-49

А. Д. Решетников, А. И. Барашкова

Reshetnikov A. D., Barashkova A. I.

К ВОПРОСУ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ОВОДОВ РОДА *GASTEROPHILUS* ПРИ НАПАДЕНИИ НА ЛОШАДЬ

TO THE QUESTION OF BEHAVIORAL REACTIONS GADFLIES GENUS *GASTEROPHILUS* AT ATTACKING THE HORSE

Сигнальным раздражителем запуска этологических аспектов нападения для откладки яиц самками оводов рода *Gasterophilus* является наличие группы лошадей из 8–16 животных. При этом лучше самки скапливаются около косяка лошадей с расстояния 100 м, хуже с расстояния 500 м. Наблюдениями за нападением самки геморроидального овода на лошадь установлено, что данный вид хорошо летает, может догнать лошадь, идущую легкой рысью со скоростью 10 и более км/ч. Укол шипом в кожу губ при откладке яйца оводом вызывает сильную болевую реакцию животного. Установление фенологической даты начала лёта и нападения желудочных оводов на табунных лошадей можно производить по характерному защитному движению животных – движению головы лошади вверх-вниз. *Gasterophilus veterinus* садятся на траву в 10–15 м от лошадей, где сидят в течение 1–2 минут, затем перелетают 1–1,5 м и снова садятся на траву, пережидают 1–2 минуты. Такие короткие перелёты повторяются, пока имаго *G. veterinus* не достигнет непосредственной близости к животному и незаметно для лошади приклеивает светлые яйца по одному, выбирая волосы, расположенные между ветвями нижней челюсти лошади. Если самке *Gasterophilus intestinalis* удастся сесть на лошадь, то она откладывает по несколько яиц, если на лету, то по одному. Самки *G. intestinalis* как хорошие летуны могут преследовать лошадь при нападении.

In launching the ethological aspects of the behavior of females of gadflies of the genus *Gasterophilus* for attacking and laying eggs is the presence of a group of horses from 8–16 animals as a signal stimulus. At the same time, females accumulate better near the horse-school from a distance of 100 m, worse from a distance of 500 m. Observing the attack of the female *Gasterophilus haemorrhoidalis* on a horse, it was found that this species flies well, can catch up with the horse at a speed of 10 km / h or more. An injection of a spike of the egg into the skin of the lips when laying eggs with a gadfly causes a strong painful reaction of the animal. Establishing the phenological date of the beginning of the flight and the attack of the gastric gadfly on herd horses can be done by the characteristic protective movement of animals, expressed by the movement of the horse's head up and down. *Gasterophilus veterinus* sit on the grass at 10–15 m from the horses, where they sit for 1–2 minutes, then fly 1–1.5 m and again sit on the grass, wait 1–2 minutes. Such short hops are repeated until the imago *G. veterinus* reaches close proximity to the animal and sticks white eggs imperceptibly to the horse, one by one, choosing the hair located between the branches of the horse's lower jaw. If the female *Gasterophilus intestinalis* manages to mount a horse, then she lays several eggs, if on the fly, then one. Females of *G. intestinalis* like good flyers can stalk a horse during an attack.

Ключевые слова: этология, *Gasterophilus*, поведенческая реакция, лошадь, имаго, яйца, сигнальный раздражитель.

Key words: Ethology, *Gasterophilus*, behavioral reaction, horse, imago, eggs, signal irritant.

Решетников Александр Дмитриевич – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией арахноэнтомологии ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова» г. Якутск
Тел.: 8-964-415-68-63
E-mail: adreshetnikov@mail.ru

Reshetnikov Alexander Dmitrievich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Chief Research, Head of Laboratory of Arachnoentomology FBSI «Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov» Yakutsk
Tel.: 8-964-415-68-63
E-mail: adreshetnikov@mail.ru

Барашкова Анастасия Ивановна – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории арахноэнтомологии ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова» г. Якутск
Тел.: 8-964-415-74-43
E-mail: aibarashkova@mail.ru

Barashkova Anastasia Ivanovna – Doctor of Biology Sciences, Chief Research of the Laboratory of Arachnoentomology FBSI «Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov» Yakutsk
Tel.: 8-964-415-74-43
E-mail: aibarashkova@mail.ru

Табунное коневодство – одна из ведущих отраслей животноводства Якутии. На январь 2019 г. численность лошадей составляла 178,6 тыс. животных. Отрасль имеет большое значение в производстве высококачественного дешевого диетического мяса – жеребятины. Косячное традиционное коневодство

имеет этнообразующее значение, определяя экономику малых крестьянских хозяйств республики [1]. Тормозом успешного развития традиционного табунного коневодства является заражённость лошадей личинками желудочных оводов [2]. Особенности экологии желудочных оводов подробно были изучены М. А. Султа-

новым и другими исследователями [3]. Зараженность лошадей личинками желудочных оводов остаётся высокой [4]. Фундаментальные труды по всем видам оводов СССР были изданы К. Я. Груниным [5]. Наносимый вред табунным лошадям от гастерофилеза в Якутии исчисляется потерей прироста жеребят, что приводит к значительному экономическому ущербу. Вред лошадям наносят не только паразитирующие личинки в осенне-зимний период, но и нападающие на пасущихся лошадей имаго оводов рода *Gasterophilus* в период их активного лёта [6].

Целью настоящей работы явилось изучение некоторых поведенческих реакций оводов рода *Gasterophilus* при нападении на лошадь. Работа проведена в условиях Республики Саха (Якутия) в 2018 г. Используя метод маркировки окрыленных особей с последующим их выловом, нами был поставлен опыт по миграционной биографии вылупившихся в садках оводов. Опыты были проведены в аласах, характерных для Якутии остепнённых лугах, окруженных лесом. В полёт на поиск объекта нападения – лошадей были отправлены двенадцать меченых самок двенадцатиперстника и пять – большого желудочного овода с 100 и 500 м. Подлёт к объекту нападения, полет вокруг «добычи» и преследование, откладывание яиц с посадкой или на лету на определенные области волосяного покрова лошади, а также реакцию животного на нападения самок оводов мы наблюдали с лошади, когда ехали верхом при объезде и осмотре косяков. При использовании приманочной лошади ее выставляли около пасущего косяка.

Маркировку вылупившихся в садках имаго выполняли зубной пастой «Жемчуг» путем нанесения на спинку насекомого. Из 6 маркированных оводов, выпущенных с расстояния 100 м в открытой местности, через 5 мин у приманочного животного, привязанного около косяка лошадей, были пойманы 5 экземпляров. Из отправленных в полёт на поиск лошадей с 500 м одиннадцати окрыленных особей *Gasterophilus* к косяку лошадей подлетели 4 экземпляра за 50 мин. Оводы были пойманы сачком около лошадей или обнаружены на изгородях, камнях, травах вблизи животного. Большие расстояния отрицательно влияют на ориентировку окрыленных особей *Gasterophilus* при поиске объекта нападения – лошадей.

Стереотип поведения мух оводов складывается из поиска лошадей, то есть с полета к косякам лошадей, скопления самцов и самок недалеко от косяка, спаривания и нападения на лошадей для откладки яиц. Наличие нападающих на животных имаго оводов и их видовую принадлежность можно с большой точностью определить даже на расстоянии. Наблюдения за поведенческой реакцией геморроидального овода – *Gasterophilus haemorrhoidalis* мы

проводили в динамике, то есть во время верховой езды на лошади в разных аллюрах: шагом, легкой рысью и рысью, что позволяло нам оценить скорость полета данного вида овода при нападении на лошадь с целью откладки яиц. При этом даже с большого расстояния можно определить видовую принадлежность *Gasterophilus haemorrhoidalis*. Во время наблюдения за нападением самки геморроидального овода на лошадь установлено, что данный вид хорошо летает, может догнать лошадь, идущую легкой рысью со скоростью 10 и более км/ч. Укол шипом яйца в кожу губ при откладке яйца оводом вызывает сильную болевую реакцию животного. Верховая лошадь резко останавливается, мордой упирается в землю. В это время неосторожный наездник может упасть. Заметить самку овода, нападающей на лошадь, трудно. При осмотре губ и носовой области лошади после нападения овода были обнаружены яйца черного цвета на безволосой коже. Яйца имеют зазубренный шип, который помогает держаться в эпидермисе кожи.

С целью защиты от нападения самок *G. haemorrhoidalis* носовую часть рабочих лошадей укрывают небольшим фартуком. Установить фенологическую дату начала лёта и нападения желудочных оводов на табунных лошадей можно по характерному защитному движению животных – движению головы лошади вверх-вниз.

Самки двенадцатиперстника – *Gasterophilus veterinus* садятся на траву в 10–15 м от лошадей, где сидят в течение 1–2 минут, затем перелетают 1–1,5 м и снова садятся на траву, пережидают 1–2 минуты. Такие короткие перелёты повторяют, пока имаго *G. veterinus* не достигнет непосредственной близости к животному и незаметно для лошади приклеивает светлые яйца по одному, выбирая волосы, расположенные между ветвями нижней челюсти лошади.

Самки *Gasterophilus intestinalis* летают хуже, чем самки *G. haemorrhoidalis*, но несравненно лучше, чем *G. veterinus*. Яйца *G. intestinalis* можно обнаружить на волосах лопаточной области, передней конечности начиная от венчика до подплечья. Яйца светлые, с крышечкой, на одном волоске можно обнаружить от одного до нескольких экземпляров. Способ откладки зависит от интенсивности нападения оводов и физиологического состояния лошади. Если самке овода удастся сесть на лошадь, то она откладывает по несколько штук яиц, если на лету, то по одному. Самки *G. intestinalis* как хорошие летуны могут преследовать лошадь при нападении.

Летом на аласных лугах, где пасутся косяки табунных лошадей, с 10 до 16 часов создаются тяжелые условия из-за высокой температуры, которая поднимается нередко до 30–32 °С, и нападения большого количества слепней и имаго гастерофилюсов. При

этом аласы представляют собой остепненные луга, окруженные со всех сторон лесом, где образуется штилевой зной с очень низкой влажностью воздуха. Как правило, в аласах местами образуются особые небольшие площадки с сыпучей землей, называемые туранами, где косяки лошадей часами простаивают, осыпая себя сухой землей. Во всех аласах, кроме туранов, имеются навесы, представляющие собой остатки старых строений скотопомещений. Микроклимат в таких навесах в жаркие дни предоставляет хорошую защиту от жары, так как в них температура ниже на 8–10 °С, чем в открытых площадках. В случаях, когда косяк табунных лошадей не находит тураны – площадки с сыпучей землей или навесы, то попадает под интенсивное нападение окрылённых самок всех видов желудочных оводов: большого желудочного овода – *Gasterophilus intestinalis*, травняка – *Gasterophilus pecorum*, геморроидального овода – *Gasterophilus haemorrhoidalis*, двенадцатиперстника – *Gasterophilus veterinus* и голошея (черноус) – *Gasterophilus nigricornis*. Имаго всех видов желудочных оводов, включая травняка, в большом количестве собираются у косяка лошадей, но их бывает меньше, когда косяк останавливается у турана или под навесом. Ввиду малой численности окрылённых особей оводов лов, наблюдение за их поведенческими реакциями, интенсивностью нападения на лошадей производится только около косяков или с приманочной лошади, привязанной около косяка. Только в таких условиях регистрируется максимальное количество имаго оводов, нападающих на лошадь, – от 15–27 за учет. Когда косяк лошадей под управлением жеребца не находит укрытия, то под интенсивным нападением оводов, слепней в дневное время лишается возможности нормальной пастбы на аласных и пойменных лугах Якутии.

Резюмируя полученные данные об особенностях поведенческих реакций оводов рода *Gasterophilus*, можно констатировать, что активный поиск лошадей оводы осуществляют с расстояния от 100 до 500 м. Они активно скапливаются около косяка лошадей. В Якутии косяк табунных лошадей состоит из жеребца, от 8 до 12 кобыл и до 10 жеребят, всего до 16–20 животных. Из них наиболее уязвимы к нападению окрылённых особей жеребят текущего года рождения, у которых летом хвост как приспособление для защиты от кровососущих и некровососущих насекомых не успевает отрасти до нормальных размеров. Зараженность жеребят гастерофилезом в Центральной Якутии составляет до 100 %, при интенсивности инвазии 150–200 личинок. В осенний период после отъёма от кобыл жеребят подвергаются обработке пастой эквисект. Стереотип поведения мух оводов складывается из поиска косяка лошадей, на одинокую лошадь данные насекомые мало реагируют. На приманочную

лошадь оводы нападают только вблизи лошадей. Начало активности имаго желудочных оводов лошадей можно учитывать и по динамике нарастания концентрации яиц оводов на волосках. С конца второй декады до конца третьей декады июня в центральной зоне Якутии наблюдается резкое нарастание яиц на шерстном покрове животных, что связано с активностью и возрастающей численностью имаго. В это время наибольшая концентрация яиц выявлена на медио-дорсальной поверхности пясти и фаланг пальцев – от 5 до 40–50 на 1 кв. см, на медио-дорсальной поверхности плюсны и фаланг пальцев число яиц меньше и насчитывается от 3 до 15 экземпляров, а также в области межчелюстного пространства до 6 экземпляров. С конца третьей декады июня яйца появляются на губах, в межчелюстном пространстве, на шее, в области лопаток и плеч. Яйца *G. intestinalis* шерстного покрова конечностей, плеча и лопатки имели длину 1,25 мм, *G. veterinus* с области межчелюстного пространства – 1,2 и *G. haemorrhoidalis* с области губ – 1,2 мм. Поведенческая активность начинается при достижении температуры в 14–15 °С, наивысшая активность и численность отмечается при возрастании температуры до 20–25 °С, а окончание лёта приурочивается к снижению до 14 °С. Облачность свыше 6 баллов нижнего яруса или выпадение осадков (т. е. влажность 100 %) полностью прекращают лёт оводов. Наблюдения за активностью самок оводов при различной средней скорости ветра показывают, что полёты самцов и самок *G. intestinalis* возможны до 2,3 м/с, а *G. veterinus* – только до 2 м/с. Однако следует учитывать тот факт, что мы производили измерения средней скорости без учета скорости ветра при его порывах, а значения последних в 2–4 раза превышают среднюю величину. В центральной зоне обнаружено, что в начале периода лёта (вторая декада июня – вторая декада июля) мухи оводов летают с 8 до 19 часов, в середине (вторая декада июля – первая декада августа) – с 9 до 18 часов и в конце (со второй декады августа) – с 10–11 до 17 часов. Сезон лёта имаго *Gasterophilus* в Центральной Якутии начинается со второй декады июня до конца первой декады сентября – 87,6±3,5 дней, массовый лёт наблюдается со второй декады июля до конца первой декады августа. Число лётных дней за сезон составляет 18–22 дня. Таким образом, существенное влияние на запуск эволютических аспектов нападения самок оводов рода *Gasterophilus* для нападения и откладки яиц оказывают метеорологические условия, а именно: оптимальная температура воздуха от 20 до 25 °С, облачность не выше 6 баллов нижнего яруса, скорость ветра не выше 2–2,3 м/с и наличие косяка лошадей с численностью от 8 животных и больше как сигнальные раздражители, предопределяющие мотивационные поведенческие реакции самок.

Литература

1. Поголовье лошадей выросло в Якутии [Электронный ресурс] // Известия. URL: <https://iz.ru/840832/2019-02-01/pogolove-loshadei-vyroslo-v-iakutii> (дата обращения: 22.02.2019).
2. Грунин К. Я. Желудочные овода (Gastrophilidae) : Фауна СССР. Насекомые двукрылые. М.-Л., 1955. Т. 17, вып. 1. 96 с.
3. Султанов М. А. Желудочные оводы лошадей в Узбекистане. Ташкент, 1953. 53 с.
4. Ган Э. И., Енилеева Н. Х., Шамсиев С. В. О местах скопления самцов оводов // Паразитические членистоногие Ферганской долины. 1972. С. 23–29.
5. Грунин К. Я. Скопление самцов оводов на высших точках местности и их причины // Зоологический журнал. 1959. Т. 38, вып. 11. С. 1683–1688.
6. Reshetnikov A. D., Vasilevich F. I. Diptera: Gasterophilidae, Culicidae, Tabanidae, Ceratopogonidae, Simuliidae in conditions of the Sakha Republic (Yakutia) of Russian Federation (Fauna, ecology, phenology, control of number). M., 2003. 220 p.

References

1. The livestock of horses grew in Yakutia [Electronic resource] // News. URL: <https://iz.ru/840832/2019-02-01/pogolove-loshadei-vyroslo-v-iakutii> (date of access: 22.02.2019).
2. Grunin K. Y. Gastric gadfly (Gastrophilidae) : Fauna of the USSR. Insects Diptera. M.-L., 1955. Vol. 17, Iss. 1. 96 p.
3. Sultanov M. A. Gastric gadflies of horses in Uzbekistan. Tashkent, 1953. 53 p.
4. Gan E. I., Enileeva N. Hk., Shamsiev S. V. On the places of accumulation of male gadflies // Parasitic arthropods of the Fergana valley. 1972. P. 23–29.
5. Grunin K. Ya. The accumulation of male gadfly at the highest points of the terrain and their causes // Zoological Journal. 1959. Vol. 38, Iss. 11. P. 1683–1688.
6. Reshetnikov A. D., Vasilevich F. I. Diptera: Gasterophilidae, Culicidae, Tabanidae, Ceratopogonidae, Simuliidae in conditions of the Sakha Republic (Yakutia) of Russian Federation (Fauna, ecology, phenology, control of number). M., 2003. 220 p.

УДК 631.223.24:338

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-50-55

А. А. Алексеев, А. В. Коновалов, Ю. А. Цой**Alekseev A. A., Konovalov A. V., Tsoy Yu. A.**

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF PROJECT-TECHNOLOGICAL SOLUTIONS APPLIED IN DAIRY CATTLE

В предложенном материале обозначено значение разработки технико-экономического обоснования при модернизации, реконструкции и строительстве животноводческих объектов. Даны основные направления развития технологического молочного скотоводства в хозяйствах Ярославской области. Рассмотрены проектно-технологические решения проектов развития молочного скотоводства ряда хозяйств, в частности проекта реконструкции комплекса «Костюшино» в ООО «Племзавод «Родина», реконструкции и расширения комплекса «Рылово» в ЗАО «Татищевское», строительства животноводческого комплекса в ЗАО «Левцово». Проанализированы показатели коммерческой эффективности проектов, направления и источники финансирования. Установлено, что привлечение заемных средств увеличило стоимость проекта в ООО «Племзавод «Родина» на 36 %, в ЗАО «Татищевское» на 53 %, в ЗАО «Левцово» на 58 %. Отмечается важность привлечения средств из бюджетов различных уровней для эффективной реализации проектов. Выявлено, что субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам, на возмещение части затрат на приобретенное технологическое оборудование и скот позволяют снизить финансовую нагрузку на предприятие. Рассчитаны балансовые коэффициенты, отражающие влияние привлеченных денежных средств на общее финансовое состояние предприятий. Определено, что технологическая модернизация молочного скотоводства путем реконструкции и расширения существующей фермы с имеющейся инфраструктурой позволяет существенно снизить первоначальные инвестиции по сравнению с новым строительством. Выделены основные моменты, определяющие эффективность технологической модернизации в молочном скотоводстве.

Ключевые слова: технико-экономическое обоснование, молочное скотоводство, проект, модернизация, реконструкция, технологии, эффективность.

The proposed material indicates the importance of the development of a feasibility study for the modernization, reconstruction and construction of livestock facilities. The main directions of development of technologies of dairy cattle breeding in farms of the Yaroslavl region are given. Considered design-technological solutions of projects of development of dairy cattle number of farms, in particular of the project of reconstruction of the complex «Kostuchino» LLC «Plemzavod «Rodina», reconstruction and expansion of the complex «Rylovo» CJSC «Tatischevskiy», construction of livestock complex CJSC «Levtsovo». The indicators of commercial efficiency of projects, directions and sources of financing are analyzed. It is established that the borrowed funds has increased the cost of the project at LLC «Plemzavod Rodina» by 36 %, CJSC «Tatischevskiy» by 53 %, in CJSC «Levtsovo» by 58 %. The importance of attracting funds from budgets of different levels for the effective implementation of projects is noted. It is revealed that subsidies for the reimbursement of part of the cost of interest on investment loans, for the reimbursement of part of the cost of purchased technological equipment and livestock can reduce the financial burden on the enterprise. The balance coefficients reflecting the impact of borrowed funds on the overall financial condition of enterprises are calculated. It is determined that technological modernization of dairy cattle breeding by reconstruction and expansion of the existing farm with the existing infrastructure can significantly reduce the initial investment compared to new construction. The main points defining efficiency of technological modernization in dairy cattle breeding are allocated

Key words: feasibility study, dairy cattle breeding, project, modernization, reconstruction, technology, efficiency.

Алексеев Андрей Александрович – старший научный сотрудник отдела технологий животноводства Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В. Р. Вильямса» Ярославская область, Ярославский район, пос. Михайловский
Тел.: 8(4852)43-73-53
E-mail: yartechmol@yandex.ru

Коновалов Александр Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела технологий животноводства Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В. Р. Вильямса»

Alekseev Andrey Aleksandrovich – Senior Researcher of the Department Technology of Animal Husbandry Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production – branch FSBSI «Federal Research Centre for Fodder Production and Agroecology named after V. R. Will'iams» Yaroslavl oblast, Yaroslavl region, Mikhailovskiy
Tel.: 8(4852)43-73-53
E-mail: yartechmol@yandex.ru

Konovalov Alexander Vladimirovich – Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Department Technology of Animal Husbandry Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production – branch FSBSI «Federal Research Centre for Fodder Production and Agroecology named after V. R. Will'iams»

Ярославская область, Ярославский район,
пос. Михайловский
Тел.: 8(4852)43-75-67
E-mail: yaniizhk@yandex.ru

Цой Юрий Алексеевич –

член-корреспондент РАН, доктор технических наук,
профессор, главный научный сотрудник
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный
центр ВИМ»
г. Москва
Тел.: 8(499)171-45-56
E-mail: femaks@bk.ru

Yaroslavl oblast, Yaroslavl region, Mikhailovskiy
Tel.: 8(4852)43-75-67
E-mail: yaniizhk@yandex.ru

Tsoy Yurii Alekseevich –

Corresponding Member of the Russian Academy
of Sciences (RAS), Doctor of Technical Sciences,
Professor, Chief Researcher
FSBSI «Federal Scientific Agroengineering Center VIM»
Moscow
Tel.: 8(499)171-45-56
E-mail: femaks@bk.ru

Основными проблемами эффективно-го развития отрасли молочного скотоводства в настоящее время остаются низкие темпы роста производства молока, низкий уровень рентабельности продукции, затруднения в доступе продукции на рынке сбыта, недостаточный уровень племенной работы, несовершенство финансовых механизмов взаимодействия участников производства и сбыта продукции, недостаточность мер профилактики и оздоровления животных, кадровый и технологический голод [1, 2].

С момента начала реализации национальной программы «Развитие АПК» и реализации «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия» в Российской Федерации высокими темпами проводилось обновление объектов молочного скотоводства. Предпринятые меры государственной поддержки, несомненно, дали импульс к развитию многих предприятий. Основной стратегией, по которой развиваются предприятия по производству молока, является внедрение прогрессивной технологии на основе беспривязного способа содержания животных. Преимущества данной технологии видятся в существенном сокращении затрат ручного труда и создании возможностей для автоматизации технологического процесса производства молока [3]. Технологические решения при переходе на беспривязно-бوكсовую систему содержания скота схожи по своим основополагающим принципам, но могут значительно отличаться применительно к конкретным условиям хозяйствования. Поэтому принятие решений о модернизации, реконструкции существующих ферм или строительстве нового комплекса требует перед разработкой технологического и строительного проектов экономической оценки вариантов его реализации – разработки технико-экономического обоснования (ТЭО). Главной задачей при составлении ТЭО является оценка затрат на инвестиционный проект и его результатов, анализ срока окупаемости проекта и показателей экономических рисков [4].

Цель проведенных исследований – проанализировать проектно-технологические решения проектов развития молочного скотоводства ряда хозяйств Ярославской области.

Развитие технологий молочного скотоводства в хозяйствах региона происходило несколькими основными путями:

1. Модернизация ферм с привязным содержанием скота.
2. Восстановление технологии беспривязно-боксового способа содержания на фермах, переведенных ранее на привязное содержание.
3. Перевод типовых ферм с привязным содержанием коров на технологию беспривязно-боксового содержания с доением в доильных залах.
4. Реконструкция и модернизация существующих помещений с расширением за счет нового строительства с использованием существующей площадки с инфраструктурой.
5. Новое строительство в «чистом поле» [5].

Выбор того или иного пути развития определяется рядом факторов, основными из которых являются: финансовые возможности предприятия, состояние и технологическое оснащение имеющихся помещений, возможность привлечения заемных средств и средств государственной поддержки, кадровое обеспечение. Соответственно и эффективность проектов в значительной степени зависит от этих факторов. Анализ технико-экономических параметров проводился на базе трех проектов, реализованных в Ярославской области (реконструкция комплекса «Костюшино» в ООО «Племзавод «Родина», реконструкция и расширение комплекса «Рылово» в ЗАО «Татищевское», строительство животноводческого комплекса в ЗАО «Левцово»). Прединвестиционная фаза данных проектов включала в себя разработку технико-экономического обоснования. Основные показатели ТЭО анализируемых проектов представлены в таблице 1.

Проектом реконструкции комплекса «Костюшино» ООО «Племзавод «Родина» предусматривалось восстановление двух дворов для беспривязного содержания коров, доильного зала, родильного отделения, приобретение оборудования и скота. В каждом из двух дворов размещено по пять рядов боксов для отдыха коров. Коровник имеет один кормовой стол шириной 5,0 м. По одну сторону от кормового стола расположены секции с двумя рядами боксов, по другую – с тремя рядами боксов.

Удаление навоза производят дельта-скрепером, поение – из групповых автопоилок. Поперечным проходом коровники разделены на четыре технологические группы. Группы с трехрядным размещением имеют по 110 боксов, с двухрядным – по 80 боксов. Вентиляция помещений предусматривается через светоаэрационный конек в кровле и приток воздуха в верхней части боковых стен коровника. Поперечным проходом и проходными галереями дворы соединены с доильно-молочным блоком. Доеение коров производится в доильном зале на доильной установке «Елочка» 2х12 фирмы Westfalia [6].

Инвестиционный проект комплекса «Рылово» в ЗАО «Татищевское» Ярославской области предполагал реконструкцию одного коровника с переводом на беспривязную технологию содержания скота и строительство нового двора и доильно-молочного блока. Технология производства молока на комплексе включает в себя следующие основные элементы: содержание животных в двух коровниках на 324 и 156 скотомест, в каждом по 4 секции; содержание коров беспривязное; система удаления навоза состоит из дельта-скреперных установок, поперечных и наклонных шнеков, навоз вывозится в бурты на поля; поение из групповых изотермических шариковых поилок Suevia (3 шт. на секцию) и поилок-ванн для беспривязного содержания КРС; доеение в доильном зале на доильной установке «Елочка» 2х12 исп. 03, НПП «Фемакс» (Россия); полученное молоко хранится в танке-

охладителе закрытого типа на 12 т, Раско (Бельгия); вентиляция помещений осуществляется через светоаэрационный конек в кровле с датчиками автоматического регулирования температуры [7].

Животноводческий комплекс в ЗАО «Левцово» был построен на новой площадке и рассчитан на 1180 коров. Инвестиции были направлены на строительство двух коровников по 590 скотомест, доильно-молочного блока, родильного отделения, галерей для движения животных, двух телятников, объектов инфраструктуры, приобретение технологического оборудования, сельскохозяйственной техники и скота.

Общая стоимость проектов и направления инвестиций представлены в таблице 2.

Анализ структуры первоначальных инвестиционных затрат при создании новой фермы в «чистом поле» показывает, что значительная доля вложений идет на создание внутривладельческой общепермской инфраструктуры. На основе данных рассматриваемых проектов и опыте ряда других предприятий установлено, что технологическая модернизация молочного скотоводства путем реконструкции и расширения существующей фермы с имеющейся инфраструктурой позволяет в разы снизить первоначальные инвестиции [8].

Немаловажным, если не основным фактором, определяющим эффективность проекта, является сумма заемных средств. В таблице 3 представлены источники финансирования анализируемых инвестиционных проектов.

Таблица 1 – Показатели коммерческой эффективности проектов

Показатель	ООО «Племзавод «Родина»	ЗАО «Татищевское»	ЗАО «Левцово»
Инвестиции, тыс. руб.	38 000	41 877	286 001
Простой период окупаемости, месяцев	40	48	67
Ставка дисконтирования, %	15	15	15
Дисконтированный период окупаемости, месяцев	62	62	92
Чистый приведенный доход (NPV), тыс. руб.	22 550	13 626	21 169
Внутренняя норма доходности (IRR)	49,37	29,66	16,76
Индекс прибыльности (PI)	1,09	1,12	1,02

Таблица 2 – Финансовые вложения, тыс. руб.

Показатель	ООО «Племзавод «Родина»	ЗАО «Татищевское»	ЗАО «Левцово»
Строительно-монтажные работы	19 000	32 400	146 466
Приобретение технологического оборудования	8000	9477	45 497
Приобретение сельскохозяйственной техники и машин	–	–	44 163
Приобретение скота	11 000	–	49 875
Итого	38 000	41 877	286 001
Стоимость 1 скотоместа	52	82	242

Таблица 3 – Источники финансирования инвестиционных проектов, тыс. руб.

Показатель	ООО «Племзавод «Родина»	ЗАО «Татищевское»	ЗАО «Левцово»
Заемные средства банка	29 000	31 500	238 000
Средства из бюджетов разных уровней	17 050	18 431	129 139
Собственные средства предприятия	5626	14 243	84 891
в т.ч. СМР и оборудование	3850	10 377	48 001
Уплата процентов за пользование кредитами	1776	3866	36 890
Итого	51 676	64 174	452 030

Таблица 4 – Расчет базовой группы балансовых коэффициентов (на момент завершения инвестиционной фазы)

Показатель	ООО «Племзавод «Родина»	ЗАО «Татищевское»	ЗАО «Левцово»	Норматив
Работающий капитал, тыс. руб.	122 274	42 603	-270 679	Нет
Коэффициент работающего капитала	0,93	0,89	-2,28	0,6–0,8
Собственные оборотные средства (СОС), тыс. руб.	93 404	14 829	-640 908	Нет
Коэффициент обеспечения СОС	0,71	0,31	-5,39	$\geq 0,1$
Показатель абсолютной ликвидности	0,93	0,0019	0,0026	$> 0,2$
Промежуточный показатель покрытия	2,11	0,48	0,16	0,8–1,0
Коэффициент текущей ликвидности	31,34	5,85	0,42	$\geq 2,0$
Коэффициент долга	0,11	0,29	1,94	$\geq 1,0$
Отношение дебиторской задолженности к кредиторской	2,11	0,76	0,17	1,00
Коэффициент маневренности собственных средств	0,32	0,12	-1,49	Нет
Коэффициент покрытия инвестиций, %	49,73	41,87	44,70	Нет
Коэффициент финансовой независимости	0,90	0,77	0,34	$> 0,5$
Экономическая рентабельность активов, %	14,82	13,83	0,43	$> 20,0$
Рентабельность продаж, %	28,82	28,32	2,78	Нет
Коэффициент трансформации	0,51	0,49	0,15	Нет

Из таблицы 3 видно, что привлечение внешних источников финансирования увеличило стоимость проекта в ООО «Племзавод «Родина» на 13 676 тыс. руб. (+36 %), в ЗАО «Татищевское» на 22 297 тыс. руб. (+53 %), в ЗАО «Левцово» на 166 029 тыс. руб. (+58 %). Поэтому важнейшей составляющей реализации проектов является привлечение средств из бюджетов различных уровней. Субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам, на возмещение части затрат на приобретенное технологическое оборудование и скот позволяют снизить финансовую нагрузку на предприятие.

С другой стороны, заемные средства составляют большую часть стоимости проектов, что, несомненно, влияет на общее финансовое состояние предприятий. С целью выявления этого влияния был проведен анализ на основе расчета финансовых коэффициентов (табл. 4) [9].

Данные таблицы 4 показывают, что в ООО «Племзавод «Родина» и в ЗАО «Татищевское» большинство показателей укладываются в нор-

мативные пределы, что говорит о высокой эффективности внедренных технологических решений. Значения балансовых коэффициентов ЗАО «Левцово» свидетельствует о неустойчивом финансовом положении предприятия. Особенно весомое отрицательное воздействие на общую оценку оказали недостаточность собственных оборотных средств и текущих активов. Кроме того, экономическая эффективность текущих активов ниже 20 % (ниже экономически обоснованного минимума). Увеличение эффективности активов достигается либо повышением цены реализации продукции, либо уменьшением производственных затрат. Увеличение цен не всегда возможно вследствие ограничения покупательной способности и конкурентными ценами рынка. Поэтому основным резервом увеличения эффективности производства является снижение себестоимости продукции и улучшение ее качества.

Обобщая проведенные исследования можно выделить основные моменты, определяющие эффективность технологической модернизации в молочном скотоводстве:

1. Модернизация, реконструкция и строительство животноводческих объектов прежде всего должно начинаться с подготовки технико-экономического обоснования и оценки его параметров.
2. Использование имеющейся инфраструктуры, позволяющей снизить первоначальные инвестиции.
3. Применение современных научно-обоснованных технологических решений, показавших свою эффективность.
4. Комплектование ферм приспособленным скотом.
5. Повышение квалификации обслуживающего персонала и эффективности управления.
6. Дальнейшее совершенствование механизмов государственной поддержки отрасли.

Литература

1. Эффективность технологической модернизации молочного скотоводства / В. Н. Суровцев, Ю. Н. Никулина, В. В. Гордеев, В. Е. Хазанов // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 4. С. 5–9.
2. Косяченко Н. М., Абрамова М. В., Сенченко М. А. Селекционная оценка эффективности импортозамещающих технологий в молочном скотоводстве // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32, № 2. С. 65–68.
3. Кормановский Л. П., Цой Ю. А., Танифа В. В. Опыт реконструкции и технологической модернизации молочных ферм. М. : Росинформагротех, 2010. 192 с.
4. ТЭО. Техничко-экономическое обоснование свиного комплекса, птицефермы, животноводческой фермы, элеватора и других объекта АПК [Электронный ресурс]. URL: <http://adept-pruellage.ru/te-o-tehniko-e-konomicheskoe-obosnova/> (дата обращения: 03.09.2018).
5. Областная целевая программа «Развитие агропромышленного комплекса Ярославской области» на 2014–2020 годы (в ред. Постановления Правительства области от 17.06.2016 № 695-п) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yarregion.ru/depts/dapk/tmpPages/programs.aspx/> (дата обращения: 03.09.2018).
6. Танифа В. В., Алексеев А. А., Лапин Н. В. Эффективность технологической модернизации молочно-товарного комплекса «Костюшино» в ООО Племзавод «Родина» Ярославской области // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2013. № 2 (10). С. 217–222.
7. Эффективность инвестиционного проекта технологической модернизации молочного комплекса «Рылово» в ЗАО «Татищевское» Ярославской области / В. В. Танифа, А. А. Алексеев, В. Л. Лукичев, С. В. Десятин // Инновационный путь развития АПК : сборник научных трудов по материалам XXXIX Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. Ярославль, 2016. С. 106–111.

References

1. Efficiency of technological modernization of dairy cattle breeding / V. N. Surovtsev, Yu. N. Nikulina, V. V. Gordeev, V. E. Khazanov // Dairy and Beef Cattle Breeding. 2017. № 4. P. 5–9.
2. Kosyachenko N. M., Abramova M. V., Senchenko M. A. Breeding evaluation of the efficiency of import-substituting technologies in dairy cattle breeding // Achievements of science and technology of agro-industrial complex. 2018. Vol. 32, № 2. P. 65–68.
3. Kolmanovskii L. P., Tsoy Yu. A., Tanifa V. V. Experience of reconstruction and technological modernization of dairy farms. M. : Rosinformagrotekh, 2010. 192 p.
4. Feasibility study. Feasibility study of pig farms, poultry farms, livestock farms, elevators and other objects of the agro-industrial complex [Electronic resource]. URL: <http://adept-pruellage.ru/te-o-tehniko-e-konomicheskoe-obosnova/> (date of access: 03.09.2018).
5. Regional target program «Development of the agroindustrial complex of the Yaroslavl region» for 2014–2020 (as amended by the Decree of the Government of the region of 17.06.2016 № 695-p) [Electronic resource]. URL: <http://www.yarregion.ru/depts/dapk/tmpPages/programs.aspx/> (date of access: 03.09.2018).
6. Tanifa V. V., Alekseev A. A., Lapin N. V. The efficiency of the process of modernization of dairy complex «Kosturino» in LLC «Plemzavod Rodina» of the Yaroslavl region // Bulletin of All-Russian Scientific Research Institute of Mechanization of Animal Husbandry. 2013. № 2 (10). P. 217–222.
7. Efficiency of the investment project of technological modernization of dairy complex «Rylovo» in CJSC «Tatischevskiy» of the Yaroslavl region / V. V. Tanifa, A. A. Alekseev, V. L. Lukichev, S. V. Devyatin // Innovative development of the agro-industrial complex : collection of proceedings on materials XXXIX International scientific-practical conference of the teaching staff / FSBEI HE «Yaroslavl State Agricultural Academy». 2016. P. 106–111.

8. Сравнительная оценка импортных и отечественных комплексов машин для молочных ферм / Ю. А. Цой, И. Э. Мильман, Р. А. Баишева, В. В. Танифа, А. А. Алексеев // Техника и оборудование для села. 2015. № 6 (216). С. 39–42.
9. Бердникова Т. Б. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия : учебное пособие. М. : ИНФРА-М, 2001. 215 с.
8. Comparative evaluation of imported and domestic of machines for dairy farms / Yu. A. Tsoy, I. E. Mil'man, R. A Baisheva, V. V. Tanifa, A. A. Alekseev // Technology and equipment for the village. 2015. № 6 (216). P. 39–42.
9. Berdnikova T. B. Analysis and diagnostics of financial and economic activity of the enterprise: training manual. M. : INFRA-M, 2001. 215 p.

М. А. Афанасьев, Л. Н. Скорых, Е. А. Киц, Д. В. Коваленко, Д. И. Фурсов**Afanasyev M. A., Skorykh L. N., Kits E. A., Kovalenko D. V., Fursov D. I.**

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

FEATURES OF THE BLOOD MORPHOLOGICAL COMPOSITION IN FIN-WOOL SHEEP WHEN USING BIOPHYSICAL METHODS

Овцеводство – это важная отрасль мирового продуктивного животноводства. В настоящее время успешное развитие овцеводства в максимальной степени обусловлено уровнем и характером мясной продуктивности овец. При этом увеличение производства баранины во многом определяется сохранностью новорожденных ягнят, скороспелостью молодняка. В этой связи изучение факторов, оказывающих влияние на повышение жизнеспособности и мясной продуктивности животных, в том числе овец, представляется актуальным. Одним из нетрадиционных методов, способных оказать стимулирующее действие на продуктивность животных, можно считать низкоинтенсивное импульсное лазерное излучение инфракрасной области спектра. Кровь – наиболее доступная для исследования система, отражающая комплекс физиолого-биохимических процессов в организме овец, что в конечном итоге и обуславливает продуктивность животных. При интерьерной оценке животных гематологические показатели имеют существенное значение, поскольку отражают интенсивность обменных процессов, которые протекают в организме, а также в определенной степени уровень защитных реакций, определяющих адаптивную способность овец. Поэтому изучались особенности морфологического состава крови молодняка овец в постнатальном онтогенезе при воздействии низкоинтенсивного импульсного лазерного излучения инфракрасной области спектра. Полученные результаты в процессе проведения исследований свидетельствуют о возрастном изменении морфологического состава крови исследуемых животных. При этом все рассматриваемые показатели находились в пределах физиологических норм и изменялись в соответствии физиологического развития животных с небольшими межгрупповыми различиями. При рассмотрении морфологической картины крови выявлено наибольшее количество эритроцитов, высокий уровень гемоглобина, степень насыщения эритроцита гемоглобином (МНС) у опытных животных. Можно предположить, что выявленная закономерность связана с высоким уровнем окислительно-восстановительных процессов, позволяющих судить об интенсивности метаболических процессов в их организме.

Ключевые слова: низкоинтенсивное лазерное излучение, овцы, гематологические показатели, эритроциты, гемоглобин, гематокрит, тромбоциты.

Sheep breeding is an important part of the world's productive livestock production. Currently, the successful development of sheep breeding in the maximum extent is caused by the level and character of the meat productivity in sheep. At the same time, an increase in the production of mutton is largely determined by the survival rate of newborn lambs, the precocity of the cheep young. In this regard, the study of factors that influence the increase in viability and meat productivity of animals, including sheep, seems to be relevant. One of the unconventional methods that can have a stimulating effect on the productivity of animals can be considered low-intensity pulsed laser radiation from the infrared region of the spectrum. Blood is the most easy for research system, reflecting a complex of physiological and biochemical processes in the body of sheep, which ultimately determines the productivity of animals. In the interior evaluation of animals, hematological indices are essential, since they reflect the intensity of metabolic processes that take place in the body, as well as, to a certain extent, the level of protective reactions determining the adaptive ability of sheep. Therefore, features of the blood morphological composition in young sheep in postnatal ontogenesis under the influence of low-intensity pulsed laser radiation from the infrared region of the spectrum were studied. The results obtained in the process of research indicate the age-related changes in the blood morphological composition of the studied animals. At the same time, all the considered parameters were within the limits of physiological norms, and changed according to the physiological development of animals with small intergroup differences. When considering the morphological picture of the blood, the highest number of erythrocytes, a high level of hemoglobin, the degree of saturation of the erythrocyte with hemoglobin (MCHC) in experimental animals were revealed. It can be assumed that the revealed pattern is associated with a high level of redox processes, allowing to judge the intensity of metabolic processes in their body.

Key words: low-intensity laser radiation, sheep, hematological parameters, red blood cells, hemoglobin, hematocrit, platelets.

Афанасьев Михаил Анатольевич –

соискатель отдела овцеводства

Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» г. Ставрополь

Тел.: 8(8652)71-81-55

E-mail: ssau_physics@mail.ru

Afanasyev Mikhail Anatolyevich –

Applicant of the Department of Sheep Breeding All-Russian Research Institute of Sheep Breeding and Goat Breeding – branch

FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»

Stavropol

Тел.: 8(8652)71-81-55

E-mail: ssau_physics@mail.ru

Скорых Лариса Николаевна –

доктор биологических наук,
ведущий научный сотрудник отдела овцеводства
Всероссийский научно-исследовательский институт
овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-
Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-81-55
E-mail: smu.sniizhk@yandex.ru

Киц Елена Александровна –

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории
инфекционных, незаразных и паразитарных болезней
Всероссийский научно-исследовательский институт
овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-
Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
Тел.: 8-905-441-57-85
E-mail: kispag@mail.ru

Коваленко Дмитрий Вадимович –

кандидат биологических наук, старший научный
сотрудник отдела овцеводства
Всероссийский научно-исследовательский институт
овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-
Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-81-55
E-mail: Dmitriy-v26@mail.ru

Фурсов Дмитрий Игоревич –

студент 4 курса электроэнергетического факультета
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-778-52-18
E-mail: dimon26262russ@gmail.com

Skorykh Larisa Nikolayevna –

Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher
of the Department of Sheep Breeding
All-Russian Research Institute of Sheep Breeding
and Goat Breeding – branch FSBSI «North Caucasus
Federal Agrarian Research Center»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-81-55
E-mail: smu.sniizhk@yandex.ru

Kits Elena Alexandrovna –

Ph.D of Biological Sciences, Senior Researcher
of the Laboratory of Infectious, Non-communicable
and Parasitic Diseases
All-Russian Research Institute of Sheep Breeding
and Goat Breeding – branch FSBSI «North Caucasus
Federal Agrarian Research Center»
Stavropol
Tel.: 8-905-441-57-85
E-mail: kispag@mail.ru

Kovalenko Dmitriy Vadimovich –

Ph.D of Biological Sciences, Senior Researcher
of the Department of Sheep Breeding
All-Russian Research Institute of Sheep Breeding
and Goat Breeding – branch FSBSI «North Caucasus
Federal Agrarian Research Center»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-81-55
E-mail: Dmitriy-v26@mail.ru

Sergienko Alexander Sergeevich –

4th year student of the Faculty
of Electrical Engineering
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-778-52-18
E-mail: dimon26262russ@gmail.com

На современном этапе состояния аграрного сектора экономики нашей страны эффективность развития и конкурентоспособность отрасли овцеводства обусловлены рядом факторов, в том числе повышением сохранности, резистентности, мясной продуктивности овец [1]. Одним из перспективных способов стимулирования продуктивности, повышения резистентности животных можно считать инфракрасное лазерное излучение низкой частоты [2]. Известно, что воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения на организм обладает иммуностимулирующим действием [3].

Среди методов, которые дают возможность объективной оценки интерьерных качеств животных и позволяют судить о состоянии их здоровья, особо значимое место отводится исследованию крови [4]. Для объективной оценки состояния внутренней среды организма, уровня направленности обменных процессов, активности его защитных систем в определенной степени могут использоваться гематологические параметры [5].

Вышеизложенное явилось основанием к изучению особенностей морфологического состава крови у молодняка овец в постнатальном онтогенезе при воздействии низкоинтенсивного импульсного лазерного излучения инфракрасной области спектра.

В целях выяснения особенностей морфологического состава крови животных при воздей-

ствии низкоинтенсивного лазерного излучения были изучены гематологические показатели полутонкорунного молодняка овец. Экспериментальные исследования проводились в условиях опытной станции ВНИИОК (пос. Цимлянский Шаповского района Ставропольского края). В процессе проведения исследований были сформированы подопытные группы животных (баранчики) (I – контрольная группа без применения лазерного излучения и II, III – опытные группы). У ягнят (II и III группы) воздействие лазерным излучением осуществляли в области тимуса. Продолжительность экспозиции на область 1,5 минуты, кратность воздействия – двукратно. Следует отметить, что ягнята III группы получены от овцематок, подвергшихся воздействию лазерного излучения. Материалом исследований являлась кровь экспериментального молодняка овец. Образцы крови для лабораторных исследований отбирались в разные возрастные периоды: при рождении, в возрасте 1, 2 и 4 месяцев. Кровь отбиралась в закрытые системы забора крови S-Monovette® производства SARSTEDT, Германия, с антикоагулянтом ЭДТА. Лабораторные испытания проводили на базе Научно-диагностического и лечебного ветеринарного центра ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», на гематологическом анализаторе Mythic 18, производство фирмы CORMY.

Полученные в процессе проведения исследований результаты свидетельствуют о возрастном изменении морфологического состава крови исследуемых животных. При этом все рассматриваемые показатели находились в пределах физиологических норм и изменялись в соответствии с физиологическим развитием животных с небольшими межгрупповыми различиями.

Определенный интерес представляет изучение особенностей возрастной динамики содержания эритроцитов в крови и эритроцитарных индексов у животных при воздействии низкоинтенсивного лазерного излучения.

Полученные данные о морфологической картине крови свидетельствуют, что у новорожденных ягнят всех изучаемых групп она представлена низким уровнем форменных элементов красной крови (RBC) по отношению к последующим периодам постнатального онтогенеза. В последующие возрастные периоды, а именно в возрасте одного месяца, у ягнят всех групп от-

мечается постепенное увеличение количества эритроцитов. При этом в рассматриваемый возрастной период у ягнят опытных групп (II и III) содержание количество эритроцитов было больше (на 17,6–22,4 %) по сравнению с молодняком контрольной группы. Для 2 месяцев жизни ягнят характерно достаточно высокое количество эритроцитов, варьирующее в пределах от $10,3 \times 10^{12}/L$ до $10,48 \times 10^{12}/L$. К возрасту 4 месяцев у исследуемых животных наблюдалось уменьшение количества эритроцитов до 8,6–9,1 $\times 10^{12}/L$. За общей направленностью физиологических процессов, которые происходят в период постнатального онтогенеза у рассматриваемых групп животных, прослеживается преимущество молодняка овец III опытной группы по содержанию эритроцитов в возрасте 2 месяцев на 2,8–4,8 %, 4 месяцев – на 3,4–5,8 % над животными I и II групп, при достоверной разнице по сравнению с контрольной группой ($P < 0,05$) (табл. 1).

Таблица – Особенности эритроцитарных индексов и тромбоцитов крови ягнят при воздействии инфракрасного лазерного излучения низкой частоты

Показатель	Возрастные периоды, мес.	Группы исследуемых животных		
		I – контроль	II – опыт	III – опыт
RBC $\times 10^{12}/L$	Новорожденные	8,4 $\pm$ 0,3	8,3 $\pm$ 0,6	8,1 $\pm$ 0,4
	1 месяц	8,5 $\pm$ 1,2	10,0 $\pm$ 0,2	10,4 $\pm$ 0,1
	2 месяца	10,3 $\pm$ 0,5	10,5 $\pm$ 0,6	10,8 $\pm$ 0,15
	4 месяца	8,6 $\pm$ 0,7	8,8 $\pm$ 0,6	9,1 $\pm$ 0,9
HGB, g/L	Новорожденные	105,8 $\pm$ 4,1	106,2 $\pm$ 1,9	106,8 $\pm$ 1,8
	1 месяц	107,4 $\pm$ 1,8	110,5 $\pm$ 4,3	113,6 $\pm$ 2,0
	2 месяца	121,5 $\pm$ 1,9	125,2 $\pm$ 4,7	127,0 $\pm$ 1,9
	4 месяца	104,7 $\pm$ 7,4	105,6 $\pm$ 1,8	105,8 $\pm$ 6,5
HCT, %	Новорожденные	0,306 $\pm$ 0,02	0,307 $\pm$ 0,03	0,278 $\pm$ 0,02
	1 месяц	0,312 $\pm$ 0,01	0,282 $\pm$ 0,03	0,289 $\pm$ 0,02
	2 месяца	0,370 $\pm$ 0,02	0,336 $\pm$ 0,02	0,332 $\pm$ 0,03
	4 месяца	0,268 $\pm$ 0,01	0,264 $\pm$ 0,01	0,257 $\pm$ 0,02
MCV, fL	Новорожденные	36,6 $\pm$ 2,1	39,4 $\pm$ 0,7	40,9 $\pm$ 1,7
	1 месяц	39,5 $\pm$ 5,6	35,5 $\pm$ 0,8	37,1 $\pm$ 0,4
	2 месяца	35,8 $\pm$ 0,8	37,2 $\pm$ 2,2	34,1 $\pm$ 0,19
	4 месяца	42,0 $\pm$ 3,0	33,2 $\pm$ 3,0	42,5 $\pm$ 4,9
MCH, pg	Новорожденные	12,6 $\pm$ 0,3	13,0 $\pm$ 0,2	13,6 $\pm$ 0,2
	1 месяц	12,7 $\pm$ 0,9	12,1 $\pm$ 0,2	12,2 $\pm$ 0,1
	2 месяца	12,2 $\pm$ 0,2	12,2 $\pm$ 0,4	12,5 $\pm$ 0,1
	4 месяца	12,7 $\pm$ 0,3	12,6 $\pm$ 0,4	13,2 $\pm$ 0,8
MCHC, g/L	Новорожденные	345,8 $\pm$ 9,6	345,9 $\pm$ 6,3	384,2 $\pm$ 2,5
	1 месяц	344,2 $\pm$ 19,2	391,8 $\pm$ 8,8	393,1 $\pm$ 8,8
	2 месяца	328,4 $\pm$ 8,8	372,6 $\pm$ 9,2	382,5 $\pm$ 2,7
	4 месяца	390,7 $\pm$ 18,2	400,0 $\pm$ 26,9	411,7 $\pm$ 60,7
RDW, %	Новорожденные	15,0 $\pm$ 1,9	17,8 $\pm$ 0,7	19,1 $\pm$ 1,1
	1 месяц	12,9 $\pm$ 1,2	14,2 $\pm$ 1,0	15,3 $\pm$ 0,45
	2 месяца	13,6 $\pm$ 0,8	14,3 $\pm$ 1,4	14,0 $\pm$ 0,1
	4 месяца	16,5 $\pm$ 2,0	14,2 $\pm$ 1,9	15,2 $\pm$ 1,1
PLT $\times 10^9/L$	Новорожденные	479,0 $\pm$ 148,1	443,0 $\pm$ 66,0	458,0 $\pm$ 106,0
	1 месяц	370,0 $\pm$ 55,4	401,0 $\pm$ 144,3	494,4 $\pm$ 141,0
	2 месяца	382,2 $\pm$ 51,3	329,0 $\pm$ 50,1	337,0 $\pm$ 66,1
	4 месяца	422,0 $\pm$ 43,0	270,0 $\pm$ 43,5	269,0 $\pm$ 52,3

Онтогенетическая изменчивость гемоглобина характеризуется значительной возрастной вариабельностью у исследуемых животных. Наибольшая амплитуда колебаний уровня гемоглобина характерна для раннего периода постнатального онтогенеза, а именно первые два месяца жизни ягнят. Максимальное его содержание наблюдалось в возрасте 2 месяцев – 121,5–127,0 г/л против 107,4–113,6 г/л в возрасте 1 месяца. К 4-месячному возрасту произошло снижение уровня гемоглобина у всех исследуемых животных. Установлено, что более высокий уровень гемоглобина наблюдался у животных опытных групп (II и III) в возрасте 1 месяца – на 2,9–5,8 %, 2 месяцев – на 3,0–4,5 % по сравнению с ягнятами контрольной группы.

При рассмотрении показателя гематокрита (НСТ), указывающего на соотношение объемов эритроцитов и плазмы крови, у исследуемых животных на протяжении всех рассматриваемых периодов он находился в пределах физиологической нормы и колебался от 0,257 до 0,370 %.

Нами изучены показатели, отражающие физико-химические свойства эритроцитов (MCV, MCH, MCHC), так называемые индексы эритроцитов.

Средний объем эритроцитов (MCV) имеет склонность изменяться только в первые дни и месяцы жизни, затем значения показателя стабилизируются почти в строгом диапазоне. Так, у новорожденных ягнят II и III групп отмечается увеличение данного показателя по отношению к контрольной группе на 7,6–13,6 %. В последующие возрастные периоды отмечена стабилизация данного показателя, соответствующая физиологической норме.

Для определения среднего содержания в эритроците гемоглобина изучен показатель MCH, представляющий собой очень важный диагностический параметр. Анализ полученных данных свидетельствует об определенных количественных изменениях изучаемого параметра у исследуемых животных. Так, у новорожденных ягнят II и III опытных групп выявлено максимальное содержание гемоглобина в эритроцитах по отношению к контрольной группе (на 3,1–7,9 %). К одному месячному возрасту произошло уменьшение изучаемого параметра у животных опытных групп. Однако к 4-месячному возрасту в крови животных III группы отмечается более высокий уровень гемоглобина в эритроцитах – на 3,9–4,7 %, чем у ягнят I и II групп, свидетельствующий об интенсивности окислительно-восстановительных процессов в их ор-

ганизме.

При рассмотрении эритроцитарного индекса МСНС, отражающего степень насыщения эритроцита гемоглобином, выявлено, что с возрастом у исследуемых животных изучаемый параметр изменяется в сторону увеличения, достигая максимальной величины к 4-месячному возрасту. Однако степень насыщения эритроцита гемоглобином в крови овец зависела от группы животных. Так, ягнята II и III опытных групп превосходили по эритроцитарному индексу молодняк контрольной группы в возрасте 1 месяца на 13,8–14,2 %, 2 месяцев – на 13,5–16,5 %, 4 месяцев – на 2,4–5,4 %. Поскольку количественное значение МСНС является чувствительным тестом при нарушенных процессах гемоглобинообразования, то можно сделать заключение, что кратковременное низкоинтенсивное лазерное излучение не нарушает синтез гемоглобина.

Полученные данные ширины распределения эритроцитов по объему (RDW) свидетельствуют о физиологической норме изучаемого параметра в крови исследуемых животных во все рассматриваемые периоды с вариабельностью: у новорожденных ягнят – 15,0–19,1 %, в одномесечном возрасте – 12,9–15,3 %, в двухмесячном возрасте – 13,6–14,3 %, в четырехмесячном – 14,2–16,5 % (см. табл. 1).

Главной функцией тромбоцитов (PLT) является участие в гемостазе. При исследовании изучаемого показателя установлено, что у новорожденных ягнят количество тромбоцитов было максимальным и находилось в пределах физиологической нормы, в I группе – $479,0 \times 10^9/\text{L}$, во II – $443,0 \times 10^9/\text{L}$, в III – $458,0 \times 10^9/\text{L}$.

На основании вышеизложенного следует отметить, что воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения на организм ягнят не вызывает патологических изменений в морфологическом составе крови.

Проведенные исследования позволяют сделать заключение, что возрастная изменчивость морфологического состава крови экспериментальных животных подчинена общей закономерности. При этом большее количество эритроцитов, высокий уровень гемоглобина, степень насыщения эритроцита гемоглобином (МСНС) у опытных животных, возможно, связаны с высоким уровнем окислительно-восстановительных процессов, которые позволяют судить об интенсивности метаболических процессов в их организме. Можно предположить, что инфракрасное лазерное излучение низкой частоты не оказывает ионизирующего влияния на организм исследуемых животных, при этом выступает в качестве биологического стимулятора и восстановления начального гомеостаза живой клетки.

Литература

1. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / А. В. Дейкин, М. И. Селионова, А. Ю. Криворучко, Д. В. Коваленко, В. И. Трухачев // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. Т. 20, № 5. С. 576–583.

References

1. Genetic markers in meat sheep breeding / A. V. Deikin, M. I. Selionova, A. Yu. Krivoruchko, D. V. Kovalenko, V. I. Trukhachev // Vavilovsky Journal of Genetics and Selection. 2016. T. 20, № 5. P. 576–583.

2. Studying meat productivity and morphological indicators of sheep by biophysical methods / M. A. Afanasev, L. N. Skorykh, D. V. Kovalenko, A. S. Sergienko, D. I. Fursov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. T. 9, № 3. С. 713–717.
3. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на гематологические показатели овцематок / К. М. Беккулиев, Т. Ж. Турдубаев, Н. К. Дуйшеев, Г. Д. Абдраева, А. Б. Бектуров, М. К. Касмалиев // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. 2014. № 1 (30). С. 204–208.
4. Характеристика аллелофонда овец Юга России / Е. А. Гладырь, Н. А. Зиновьева, С. С. Бурилова, М. И. Селионова, Л. Г. Моисейкина, Л. К. Эрнст, Г. Брем // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 11. С. 34–37.
5. Онтогенетические особенности морфобиохимического статуса овец в разных экологических зонах / А. К. Михайленко, М. А. Долгашова, Л. Н. Чижова, Е. Н. Барнаш, Е. В. Якубова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования : I Международная научно-практическая конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». Солёное Займище, 2016. С. 509–516.
2. Studying meat productivity and morphological indicators of sheep by biophysical methods / M. A. Afanasev, L. N. Skorykh, D. V. Kovalenko, A. S. Sergienko, D. I. Fursov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. T. 9, № 3. С. 713–717.
3. Influence of low-intensity laser radiation (LLLT) on the hemotological parameters of ewes / K. M. Bekkuliev, T. Zh. Turdubaev, N. K. Duisheev, G. D. Abdraeva, A. B. Bekturov, M. K. Kasmaliev // Bulletin of the Kyrgyz National Agrarian University named after K. I. Scriabin. 2014. № 1 (30). P. 204–208.
4. Characterization of the sheep allele pool in the South of Russia / E. A. Gladyr', N. A. Zinovyeva, S. S. Burylova, M. I. Selionova, L. G. Moiseikina, L. K. Ernst, G. Brem // Achievements of Science and Technology of Agro-Industrial Complex. 2012. № 11. P. 34–37.
5. Ontogenetic features of the morpho-biochemical status of sheep in different ecological zones / A. K. Mikhailenko, M. A. Dolgashova, L. N. Chizhova, E. N. Barnash, E. V. Yakubova // Modern ecological state of the environment and scientific and practical aspects of rational nature management : I International Scientific and Practical Conference dedicated to the 25th anniversary FSBSI «Pre-Caspian Research Institute of Arid Agriculture». Solenoe Zaimishche, 2016. P. 509–516.

УДК 636.2.034.082.23

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-61-65

М. А. Губжоков, М. С. Габеев, В. М. Гукежев**Gubzhokov M. A., Gabaev M. S., Gukezhev V. M.**

ОЦЕНКА И ОТБОР ПЕРВОТЕЛОК ПО ПРИГОДНОСТИ К СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

EVALUATION AND SELECTION OF FIRMWARE BY FITNESS FOR MODERN OPERATION TECHNOLOGY

Глубокие изменения, которые происходят в человеческом обществе на современном этапе, косвенным образом отражаются на традиционно сложившихся принципах производства. В регионе постепенно восстанавливается отрасль молочного скотоводства, формируются высокотехнологичные агроконцерны, возрастает натиск конкуренции на рынке агрока. Тенденция сокращения занятого в сфере производства населения и необходимость резкого повышения производительности труда за счет механизации, автоматизации и роботизации наиболее трудоемких затратных операций позволяют уже сейчас увеличить производительность труда в 2–3 и более раз.

Однако эти темпы сдерживаются сложностью быстрого изменения видовых, биологических, анатомо-физиологических и этологических особенностей животных. Общеизвестно, что основными составляющими успешного производства молока являются четыре взаимодействующих фактора: кадры, корма, конструктивные особенности доильной установки и самый основной – корова.

В соответствии с Инструкцией по бонитировке при оценке коров по форме вымени из пяти выделяют три основные: чашеобразная, округлая и козья. Коров с ваннообразной объёмности с чашеобразной, а коровы с примитивной формой фактически в стадах со средним удоём более 4000 кг, как правило, уже не встречаются.

Округлую форму вымени имеют первотелки с малой емкостью вымени. В принципе их количество с повышением удоя и интенсивности отбора будет сокращаться, хотя с возрастом форма вымени ухудшается.

Экспериментальная часть работы проведена в ООО «РИАЛ-Агро» Прохладненского района Кабардино-Балкарской Республики. Среднегодовой удой по стаду – 5500–5800 кг, доение 3-кратное, доильная установка «Параллель 32».

Материалом исследований явились коровы-первотелки улучшенной красной степной породы, дочери разных быков-производителей, выращенные в хозяйстве и закупленные в других регионах. Определение формы вымени и снятие основных промеров было проведено по общепринятой методике.

Ключевые слова: быки-производители, первотелки, генотип, технология, удой, формы вымени, промеры.

The profound changes that occur in human society at the present stage indirectly affect the traditionally established principles of production. The region is gradually restoring the dairy cattle breeding industry, high-tech agro-concerns are being formed, and the onslaught of competition in the milk market is increasing. The tendency to reduce the number of people employed in the sphere of production and the need for a sharp increase in labor productivity due to mechanization, automation and robotization of the most labor-intensive, costly operations make it possible to increase productivity by 2–3 times or more now.

However, these rates are constrained by the complexity of the rapid changes in the species, biological, anatomical, physiological and ethological characteristics of animals. It is well known that the main components of successful milk production are four interacting factors: frames, feed, the design features of the milking machine and the most basic one – the cow.

In accordance with the Instructions for grading in the assessment of cows in the form of an udder out of 5 there are three main ones: bowl-shaped, round and goat. Cows with a bath are combined with a cup-shaped, and cows with a primitive form, in fact, in herds with an average milk yield of more than 4000 kg, as a rule, are no longer found.

Rounded udder have first-hens with a small udder capacity. In principle, their number will decrease with an increase in yield and the intensity of selection, although with age the shape of the udder deteriorates.

The experimental part of the work was carried out in LLC «RIAL-Agro» of the Prokhladnensky district of the Kabardino-Balkarian Republic. The average annual milk yield on the herd is 5500–5800 kg, milking is 3-fold, the parallel 32 milking machine.

The material of the research was cows of the first heifers of the improved red steppe breed, daughters of various producing bulls raised on the farm and purchased in other regions. The determination of the shape of the udder and the removal of the main measurements were carried out according to the standard technique.

Key words: manufacturing bulls, heifers, genotype, technology, milk yield, udder forms, measurements.

Губжоков Мурат Алисагович –

научный сотрудник лаборатории селекции и технологии производства продуктов животноводства Института сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
г. Нальчик
Тел.: 8-960-422-65-91
E-mail: m.gubzhokov74@mail.ru

Габеев Муса Султанович –

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и технологии производства продуктов животноводства Института сельского хозяйства – филиал ФГБНУ

Gubzhokov Murat Alisagovich –

Researcher of the Laboratory of Breeding and Production Technology of Products Animal Husbandry Institute of Agriculture – branch of the FSBSI «Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»
Nalchik
Tel.: 8-960-422-65-91
E-mail: m.gubzhokov74@mail.ru

Gabaev Musa Sultanovich –

Ph.D of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Breeding and Production Technology of Products Animal Husbandry Institute of Agriculture – branch of the FSBSI

«Кабардино-Балкарский научный центр
Российской академии наук»
г. Нальчик
Тел.: 8-963-280-04-70
E-mail: m_gabaev@mail.ru

«Kabardino-Balkarian Scientific Center
of the Russian Academy of Sciences»
Nalchik
Tel.: 8-963-280-04-70
E-mail: m_gabaev@mail.ru

Гукеев Владимир Мицахович –
доктор сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории селекции
и технологии производства продуктов
животноводства, заведующий отделом
животноводства
и кормопроизводства
Институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ
«Кабардино-Балкарский научный центр
Российской академии наук»
г. Нальчик
Тел.: 8-928-694-83-70
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Gukezhev Vladimir Mitsakhovich –
Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher
of the Laboratory of Breeding and Production Technology
Products Animal Husbandry, Head of the Department
of Animal Husbandry
and Fodder Production
Institute of Agriculture – branch of the FSBSI
«Kabardino-Balkarian Scientific Center
of the Russian Academy of Sciences»
Nalchik
Tel.: 8-928-694-83-70
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

На данном этапе в молочном скотоводстве России отмечается значительное внедрение промышленных методов производства. Дальнейшее повышение уровня рентабельности, увеличение производства молока путем интенсификации отрасли является одной из задач государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [1, 2]. Использование современного доильного оборудования позволяет значительно повысить эффективность отрасли [3]. В связи с этим производству требуются животные, устойчивые к заболеваниям, стрессам, адаптированные к механическому доению, содержанию в ограниченном пространстве. Наряду с этим высокопродуктивные стада в условиях промышленных комплексов следует формировать по типу открытой популяции, уделяя особое значение хозяйственно полезным признакам эксплуатируемых животных [2, 4].

Определяющей в этой цепочке является степень обеспечения комфортности животного, позволяющей максимальное использо-

вание генетического потенциала продуктивности в условиях промышленных комплексов с круглогодичным беспривязно-боксовым содержанием и однотипным кормлением. При этом морфологические признаки характеризуют пригодность животных к эксплуатации в конкретных условиях, а в молочном скотоводстве пригодность к машинному доению коров лимитирует форма вымени, равномерность развития передних и задних долей вымени (индекс вымени), размеры и расположение сосков.

Значимость отбора коров по форме вымени подтверждается показателями по удою за первые 305 дней первой лактации (табл. 1).

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить, что из 5 быков-производителей наибольший селекционный интерес представляет Зерано 916998, около 92 % дочерей которого имели чашеобразную форму вымени.

Обращает на себя внимание тот факт, что дочери быков Крис 101 и Лелур 105353156, приобретенные в Белгородской области, оказались худшими по форме вымени. Особенно низкими показателями характеризуются дочери быка Лелур 105353156 (38,5 % с чашеобразной формой вымени, 23,0 % – с козьей).

Таблица 1 – Взаимосвязь формы вымени и удоя первотелок

Кличка и № быка- производителя	Кол- во гол., п	Удой, кг	Форма вымени								
			чашеобразная			округлая			козья		
			Кол- во гол., п	%	Удой, кг	Кол- во гол., п	%	Удой, кг	Кол- во гол., п	%	Удой, кг
Зерано 916998	12	6116,4 ±244,9	11	91,7	6253,2 ±248,8	1	8,3	4612,0	–	–	–
Карат 234	35	4602,5 ±251,6	22	62,8	5361,0 ±264,1	10	28,6	3640,8 ±277,3	3	8,6	2245,8
Кумир 1242	83	4671,9 ±171,9	55	66,3	5478,5 ±198,5	24	28,9	3334,6 ±224,2	4	4,8	1606,7
Крис 101	9	4036,0 ±603,3	5	55,6	5292,8	3	33,3	2728,0	1	11,1	1676,0
Лелур 105353156	13	3810,7 ±369,7	6	38,5	4964,1	4	38,5	3490,5	3	23,0	1931,3
В среднем	152	4658,7 ±240,3	99	65,1	5497,9 ±282,8	42	27,7	3409,4 ±317,4	11	7,2	1958,3

Несколько лучшая оценка по форме вымени у дочерей быка Крис 101, но и они уступают всем дочерям быков, выращенных в самом хозяйстве.

Прямая селекция молочного скота наиболее эффективна по молочной продуктивности, которая, безусловно, является его основным признаком. Результаты показывают, что отбор по форме вымени способствует достоверному увеличению среднего удоя. При среднем удое коров-первотелок стада $4658,7 \pm 240,3$ кг из 152 коров-первотелок 99 (65,1 %) имели чашеобразную, 42 (27,7 %) – округлую, 11 (7,2 %) – козью форму вымени. Первотелки с чашеобразной формой вымени превышали сверстниц по удою на 2088 и 3539 кг соответственно ($P > 0,999$).

В целом дочери быка-производителя Зерано 916998 по удельному весу животных с желательной формой вымени и удою достоверно превышали показатели сверстниц, широкое целевое использование данного быка позволит существенно – достоверно улучшить технологические параметры отбора по пригодности к машинному доению.

Проблема равномерности развития передних и задних долей вымени (индекс вымени) логически не может быть решена до конца селекционными методами. Это связано с тем, что задние доли постоянно при передвижении подвергаются самомассажу, да и при подготовке к доению и в процессе доения на групповых доильных установках оператор не имеет возможности физического особого воздействия на передние доли. Нам представляется, что индекс вымени не менее 44–45 вполне обеспечивает использование любых современных доильных установок. При решении данной проблемы не

всегда учитываются еще два момента: первый – для использования любого доильного аппарата более важным элементом является не столько равномерность развития вымени, сколько одновременность выдаивания различных долей, и второй – по результатам наших исследований интенсивность молокоотдачи задних долей вымени, как правило, выше передних, что способствует выравниванию времени доения, и следует обратить внимание на тот очевидный факт, ведь практически у всех коров передние соски как по длине, так и по диаметру больше, чем задние, замыкающий сфинктер соска более «мощный» – это своего рода защитная, ответная реакция, что необходимо учитывать.

Мы считаем, что в стадах со средним удоем более 5 тыс. кг основными причинами мастита являются два фактора – неисправность доильного аппарата или низкая квалификация оператора машинного доения.

Данные таблицы 2 показывают, что в одинаковых условиях кормления и содержания промеры вымени дочерей разных быков в разной степени различаются. Из пяти групп дочерей по величине основных промеров с разной степенью достоверности четко выделяются дочери быка Зерано 916998. За исключением длины и диаметра сосков, а также расстояния от дна вымени до пола, самые низкие величины промеров оказались характерными для дочерей быка Лелур 105353156. В меньшей степени эти параметры отличаются от промеров вымени и сосков дочерей других быков, также и потомство быка Крис 101, дочери которых были закуплены в Белгородской области нетелями 4–6-месячной стельности.

Таблица 2 – Промеры вымени и сосков коров-первотелок, см ($M \pm m$)

Показатель	Быки-производители				
	Зерано 916998	Карат 234	Кумир 1242	Крис 101	Лелур 105353156
Длина вымени	$40,3 \pm 0,62$	$37,1 \pm 0,14$	$36,9 \pm 0,57$	$36,4 \pm 0,44$	$31,1 \pm 0,95$
Ширина вымени	$36,9 \pm 0,65$	$31,8 \pm 0,38$	$32,1 \pm 0,38$	$31,8 \pm 0,31$	$29,6 \pm 0,54$
Обхват вымени	$133,0 \pm 0,51$	$127,6 \pm 0,55$	$128,8 \pm 0,49$	$126,8 \pm 0,67$	$124,7 \pm 0,34$
Глубина передних четвертей	$27,5 \pm 0,47$	$24,3 \pm 0,56$	$24,8 \pm 0,56$	$24,2 \pm 0,66$	$23,6 \pm 0,69$
Длина передних сосков	$6,4 \pm 0,37$	$6,1 \pm 0,14$	$6,2 \pm 0,18$	$6,0 \pm 0,22$	$6,8 \pm 0,24$
Диаметр передних сосков	$2,77 \pm 0,12$	$2,65 \pm 0,11$	$2,62 \pm 0,11$	$2,55 \pm 0,13$	$2,53 \pm 0,15$
Расстояние между передними сосками	$16,2 \pm 0,51$	$13,9 \pm 0,49$	$14,4 \pm 0,37$	$14,6 \pm 0,42$	$11,5 \pm 0,56$
Глубина задних четвертей	$29,8 \pm 0,79$	$26,9 \pm 0,59$	$26,0 \pm 0,61$	$26,4 \pm 0,45$	$24,9 \pm 0,77$
Длина задних сосков	$5,5 \pm 0,33$	$5,2 \pm 0,19$	$5,3 \pm 0,24$	$5,2 \pm 0,17$	$5,4 \pm 0,19$
Диаметр задних сосков	$2,52 \pm 0,11$	$2,49 \pm 0,14$	$2,51 \pm 0,14$	$2,48 \pm 0,16$	$2,48 \pm 0,12$
Расстояние между задними сосками	$10,4 \pm 0,34$	$9,3 \pm 0,4$	$8,9 \pm 0,66$	$8,0 \pm 0,49$	$7,3 \pm 0,32$
Расстояние между передними и задними сосками	$11,0 \pm 0,42$	$9,3 \pm 0,33$	$9,1 \pm 0,47$	$8,8 \pm 0,39$	$7,0 \pm 0,46$
Расстояние от земли до дна вымени	$55,7 \pm 0,67$	$58,9 \pm 0,73$	$59,0 \pm 0,73$	$58,3 \pm 0,73$	$60,8 \pm 0,58$

Таблица 3 – Влияние генотипа быка-производителя на функциональные свойства
вымени коров-первотелок

Кличка и № быка-пр.	Кол-во гол., п	Удой, кг (M±m)	Продолжительность доения, мин (M±m)	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин (M±m)
Карат 234	35	18,7±0,64	10,83±0,59	1,73±0,09
Кумир 1242	83	19,2±0,55	11,04±0,46	1,74±0,07
Крис 101	9	18,3±0,34	11,07±0,37	1,65±0,19
Лелур 105353156	13	15,5±0,62	10,07±0,42	1,54±0,13
Зерано 916998	12	24,8±0,48	12,69±0,65	1,95±0,12
Итого в среднем	152	19,16±0,28	11,04±0,22	1,77±0,08

Следует отметить, что дочери этих двух быков как по удельному весу животных с желательной формой, так и по промерам вымени уступают сверстницам, выращенным в хозяйстве.

Дочери быков-производителей Карат 243 и Кумир 1242 фактически по всем промерам вымени и сосков между собой не различаются, но по обхвату и длине вымени превосходят дочерей быка Лелур 105353156.

Многими исследователями и практикой животноводства установлена положительная связь между суточными удоями и функциональными показателями вымени. В этой связи нами изучены функциональные качества вымени дочерей быков-производителей (табл. 3).

Полученные результаты свидетельствуют о наличии определенной положительной связи между промерами вымени и суточным удоем в день контроля с продолжительностью доения и интенсивностью молокоотдачи. В одинаковых

условиях кормления и содержания суточный удой в день контроля колебался в пределах от 24,8 (дочери быка Зерано 916998) до 15,5 (дочери быка Лелур 105353156) при средне-суточном удое по всему подконтрольному поголовью – 19,16±0,28 кг. Соответственно и по интенсивности молокоотдачи крайние показатели отмечены по дочерям указанных быков и составили 1,95 и 1,54 кг в минуту при достоверной разнице как по удою, так и по интенсивности молокоотдачи ($P>0,999$ и $0,99$).

Данные таблицы 3 указывают, что и по функциональным свойствам вымени самые высокие показатели отмечены по дочерям быка-производителя Зерано 916998, показатели которых как по суточному удою в день контроля, так и по интенсивности молокоотдачи с разной достоверностью превышают показатели дочерей сверстниц всех остальных оцениваемых быков.

Литература

1. Головань В. Т., Лещук А. Г. Рентабельность – основное условие производства молока // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики : материалы Междунар. науч.-практ. интернет-конф. Ставрополь, 2015. Т. 1. С. 250–255.
2. Лебедев С. Г., Коробко А. В., Дешко И. А. Оценка быков-производителей по качеству потомства в РУП «Витебское племя предприятие» // Повышение интенсивности и конкурентоспособности отраслей животноводства : тезисы докладов Междунар. науч.-практ. конф. Жодино, 2011. Ч. 1. С. 126–128.
3. Баранов А. В., Федосенко Е. Г., Баранова Н. С. Эффективность современного доильного оборудования при совершенствовании технологии производства молока. Кострома, 2011. 97 с.
4. Баченко М. И. Основные принципы формирования высокопродуктивных молочных стад // Повышение интенсивности и конкурентоспособности отраслей живот-

References

1. Golovan' V. T., Leshchuk A. G. Profitability – the main condition for milk production // Actual issues of veterinary and zootechnical science and practice : materials of the International scientific and practical Internet conference. Stavropol, 2015. Vol. 1. P. 250–255.
2. Lebedev S. G., Korobko A. V., Deshko I. A. Evaluation of bulls for the quality of offspring in the RUE «Vitebsk breeding enterprise» // Increasing the intensity and competitiveness of industries animal husbandry : abstracts of the International scientific and practical conference. Zhodino, 2011. P. 1. P. 126–128.
3. Baranov A. V., Fedosenko E. G., Baranova N. S. Effectiveness of modern milking equipment in improving the technology of milk production. Kostroma, 2011. 97 p.
4. Baschenko M. I. Basic principles of the formation of highly productive dairy herds // Increase the intensity and competitiveness of industries animal husbandry : abstracts

- новодства : тезисы докладов Междунар. науч.-практ. конф. Жодино, 2011. Ч. 1. С. 21–23.
5. Хаертдинов И. М. Влияние быков-производителей на продуктивные качества потомства // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. С. А. Лапшина. Саранск, 2013. Ч. 1. С. 168–171.
- of the International scientific and practical conference. Zhodino, 2011. P. 1. P. 21–23.
5. Haertdinov I. M. Influence of manufacturing bulls on the productive qualities of the offspring // Resource-saving environmentally friendly technologies for the production and processing of agricultural products : materials of the IX International scientific-practical conference, dedicated to the memory of professor S. A. Lapshin. Saransk, 2013. P. 1. P. 168–171.

В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Т. С. Лесняк

Trukhachev V. I., Oleynik S. A., Lesnyak T. S.

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ КОРМОВ И ОЦЕНКА ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА В УСЛОВИЯХ ПАСТБИЩНОГО ОВЦЕВОДСТВА

NUTRITIONAL VALUE OF FEED AND EVALUATION VEGETATIVE INDEX IN PASTURE SHEEP BREEDING

Рассмотрены вопросы оценки аминокислотного состава и питательной ценности пастбищных кормов в сочетании с вегетационным индексом в условиях пастбищного овцеводства Ставропольского края. Мониторинг аминокислотного состава кормов позволяет оптимизировать выращивание овец с учетом их двойного направления продуктивности. Значение вегетационного индекса пастбищных растений в группах, на которых выпасались подопытные группы животных, составило от 0,41 до 0,61. У группы пастбищных кормов со значением индекса NDVI 0,61 показатели сырого протеина, общей влажности, сырого жира, сырой золы и кальция в среднем на 5,0–57,0 % превосходят аналогичные показатели группы пастбищных кормов со значением индекса NDVI 0,41. Сочетание дистанционных методов оценки вегетационного индекса и углубленного состава питательной ценности кормов позволяет оптимизировать производственный график использования пастбищных участков различными половозрастными группами овец и повысить среднесуточные приросты живой массы молодняка группы откорма на 8–10 %. Показано, что введение подкормки грубыми кормами в особо засушливые периоды способствует сохранению энергии роста животных при изменении участков выпаса. При этом параметры вегетационного индекса (NDVI) при пастбищном содержании молодняка овец должны быть не ниже 0,4.

Ключевые слова: пастбищные корма, питательная ценность, аминокислотный состав кормов, питательная ценность, вегетационный индекс, овцы.

The article deals with the assessment of the amino acid composition and nutritional value of pasture forage in combination with the vegetation index in the conditions of the pasture sheep breeding of the Stavropol Territory. Monitoring the amino acid composition of feeds allows you to optimize the cultivation of sheep, taking into account their dual productivity direction. The value of the vegetation index of pasture plants in the groups on which experimental groups of animals were grazing ranged from 0.41 to 0.61. The group of pasture feeds with the NDVI index value of 0.61 shows that the crude protein, total moisture, raw fat, wet ash and calcium, on average, exceed 5.0–57.0 % compared to the same group of pasture feeds with the NDVI index value 0.41. The combination of remote methods for assessing the vegetation index and in-depth nutritional value of feeds allows optimizing the production schedule of pasture plots use by various age and sex groups of sheep and increasing the average daily weight gain of the young fattening group by 8–10 %. It has been shown that the introduction of top dressing with coarse feeds during particularly dry periods contributes to the preservation of the growth energy of animals when the grazing areas change. At the same time, the parameters of the vegetative index (NDVI) with the pasture keeping of young sheep should not be lower than 0.4.

Key words: pasture forage, nutritional value, the amino acid composition of feed, nutritional value, vegetation index, sheep.

Трухачев Владимир Иванович –

Академик Российской академии наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, доктор экономических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-22-82
E-mail: rector@stgau.ru

Олейник Сергей Александрович –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-918-770-31-72
E-mail: soliyunik60@gmail.com

Лесняк Татьяна Сергеевна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления животных и общей биологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-962-460-42-09
E-mail: alexandrova_026@inbox.ru

Trukhachev Vladimir Ivanovich –

Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Doctor of Economic Sciences, Professor, Rector FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8(8652)35-22-82
E-mail: rector@stgau.ru

Oleynik Sergey Aleksandrovich –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Private Animal Husbandry, Selection and Breeding Animals FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-918-770-31-72
E-mail: soliyunik60@gmail.com

Lesnyak Tatyana Sergeyevna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Feeding Animals and General Biology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-962-460-42-09
E-mail: alexandrova_026@inbox.ru

Перспективным направлением повышения эффективности производственного планирования в области пастбищного овцеводства является использование современных новейших цифровых технологий, примером которых являются формирование геоинформационных систем для глобального позиционирования земель сельскохозяйственного назначения. В соответствии с Концепцией развития сельского хозяйства в России для эффективного управления агропромышленным комплексом страны необходимо проводить осуществление государственного мониторинга таких земель независимо от форм собственности и форм введения на них сельскохозяйственной деятельности [1].

Переход к новому типу ведения хозяйства происходит во многих развитых странах, наибольшая часть рынка земель, охваченного дистанционным мониторингом (около 53 %), в настоящее время расположена в Северной Америке, что во многом связано с высокой степенью заинтересованности «умными» инновациями со стороны фермеров США [2].

Интеллектуальные технологии наиболее активно внедряются в мелкомасштабное полевое хозяйство, пастбищное животноводство [3]. В современной животноводческой ферме могут использоваться не только наземные беспилотные транспортные средства, но и беспилотные летательные аппараты (БПЛА), оснащенные камерами и высокочувствительными сенсорами. БПЛА способны за несколько часов работы обследовать сельскохозяйственные участки внушительных размеров, а информация, собираемая с помощью различной технологической аппаратуры (камер, тепловизоров и сенсоров), позволяет фермеру создавать электронные карты полей в формате 3D, рассчитывать показатель Normalized Difference Vegetation Index (нормализованный вегетационный индекс – NDVI) для эффективного удобрения агрокультур, проводить инвентаризацию выполняемых работ, охранять сельхозугодья. В настоящий момент на международном и российском рынках присутствуют стартапы, предлагающие высаживать растения при помощи специализированных дронов, выстреливающих в почву семена в капсуле, что представляет особый интерес для повышения плодородия природных и естественных пастбищ [4].

В России среди наиболее активных участников рынка применения БПЛА выделяется ряд компаний, которые предоставляют широкий спектр услуг для сельского хозяйства. Например, компании НПП «Новые Технологии Телекоммуникаций» (г. Санкт-Петербург), «Геоскан» предлагают производителям продукции сельскохозяйственного назначения помощь в создании картографии полей и расчете NDVI и других индексов, в сопровождении и контроле агротехнических мероприятий [5]. Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) преду-

сматривают проведение аэрокосмической фотосъемки земель сельскохозяйственного назначения, а также пастбищных угодий [6, 7].

Современное аэрофотосъемочное оборудование (цифровые фотокамеры) принято разделять на две категории: метрические и неметрические, при использовании беспилотного летательного аппарата следует использовать камеры с весом 1–32 кг [8]. Данные космического мониторинга в последнее время успешно применяются и на Ставрополье [9], которое известно хорошо развитым пастбищным овцеводством.

Обеспечение полноценного кормления овец является важным залогом успешной реализации генетически обусловленного потенциала развития животных в соответствии с возможностями породы. При этом одной из основных проблем при обеспечении биологически полноценного питания овец является оценка свойств протеина кормов и состав его аминокислот. Учитывая, что овцы породы джалгинский меринос обладают двойным мясошерстным направлением продуктивности, особую значимость для их выращивания приобретает наличие незаменимых и серосодержащих аминокислот – цистеина, цистина, метионина, поскольку их присутствие в кормах способствует росту шерсти. Соответственно в отличие от других видов животных овцы гораздо более чувствительны к видовому составу и качеству зеленых и грубых кормов. Известно, что кормление различных половозрастных групп овец просяной соломой приводит к ухудшению качества шерсти. Аналогичным образом проявляется действие сена из крупностебельных кислых луговых злаков и сена, содержащего репейные растения. Особенно дефицит аминокислот и минеральных веществ рациона кормления проявляется в зимний период, на практике это может приводить к массовому падежу молодняка.

Таким образом, современные подходы к разработке инновационной системы пастбищного животноводства должны включать мониторинг питательной ценности и аминокислотного состава корма в сочетании с применением цифровых аэрокосмических технологий и телеметрии.

Работы выполнены при финансовой поддержке Министерства образования и науки России по Соглашению № 14.613.21.0081 с Министерством образования и науки России от 22 ноября 2017 г. Уникальный идентификатор работ: RFMEFI61317X0081.

Пастбищные корма для исследований отбирались в период основной вегетации растений (июнь – июль) и изучались стандартными общепринятыми методиками. Химический состав кормов (сырой протеин, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола, кальций, фосфор, аминокислотный состав) и влагу определяли на оборудовании фирм INGOS (Чехия), FIBRETherm (Германия), Velp Scientifica (Италия) в лаборатории НТЦ «Корма и обмен веществ» (атте-

стат аккредитации №РОСС RU.0001.21ПУ12 от 28.10.2014).

Группы животных для проведения исследований формировали по принципу пар-аналогов из молодняка группы откорма овец породы джалгинский меринос. Количество молодняка овец на откорме в каждой группе составило 100 голов, возраст животных составил 6 месяцев. Контрольный период выращивания подопытных животных составил 60 дней.

В наших исследованиях группы овец выпасались на пастбищах, ботанический состав которых состоял из бобово-злаковых растений (25:75 %): *onobrychis*, *medicago*, *festuca pratensis*, *lolium perenne*. Определение живой массы подопытного молодняка проводили стандартным зоотехническим методом путем взвешивания. Изучение пастбищных экосистем проводилось с применением беспилотного летательного аппарата самолетного типа AC-32-10 и гексакоптера DJI 900, с камерой Canon M10 и программным обеспечением для вычисления вегетационного индекса (NDVI).

Значение вегетационного индекса пастбищных растений в группах, на которых выпасались подопытные группы животных, составило от 0,41 до 0,61. В зависимости от значения индекса NDVI питательная ценность пастбищных кормов находилась на разном уровне (рис. 1).

В группе кормов со значением индекса NDVI 0,61 содержание сырого протеина было выше, чем в группе, где индекс NDVI составил 0,41, на 1,65 абс. %, общая влажность на 11,48 абс. %, сырого жира на 0,36 абс. %, сырой золы на 0,48 абс. %, кальция на 0,02 абс. %, фосфора на 0,03 абс. %, а сырой клетчатки меньше на 7,65 абс. % соответственно.

При этом у группы пастбищных кормов со значением индекса NDVI 0,61 показатели сырого протеина, общей влажности, сырого жира,

сырой золы и кальция, в среднем, на 5,0–57,0 % превосходят аналогичные показатели группы пастбищных кормов со значением индекса NDVI 0,41. В противоположной зависимости находятся показатели вегетационного индекса и содержания сырой клетчатки и фосфора.

Результаты изучения аминокислотного состава пастбищных кормов в сочетании с вегетационным индексом при выращивании овец породы джалгинский меринос в условиях степных районов Ставропольского края представлены на рисунке 2.

Согласно полученным данным в группе II с более высоким вегетационным индексом пастбищных кормов содержание заменимых и незаменимых аминокислот было больше в среднем на 7,7–47,6 %, чем в группе I. Так, содержание аспарагиновой кислоты (Asp) во второй группе (NDVI равен 0,61) было на 47,6 % больше, чем в первой группе (NDVI равен 0,41), аналогично и по другим аминокислотам: треонин (Thr) – на 23,1 %, серин (Ser) – 33,3 %, глютаминовая кислота (Glu) – 17,5 %, пролин (Pro) – 37,5 %, глицин (Gly) – 35,7 %, аланин (Ala) – 24,4 %, валин (Val) – 11,8 %, изолейцин (Ile) – 8,3 %, лейцин (Leu) – 17,4 %, тирозин (Tyr) – 20,0 %, фенилаланин (Phe) – 21,4 %, гистидин (His) – 33,3 %, лизин (Lys) – 7,7 %, аргинин (Arg) – 13,3 %.

На рисунке 3 представлена динамика изменения вегетационного индекса на период с 02.02.2018 по 02.11.2018. Расчет данных проводили по уравнению регрессии

$$y = 1E-13x^6 - 9E-11x^5 + 3E-08x^4 - 3E-06x^3 - 6E-05x^2 + 0,0174x - 0,002,$$

где y – NDVI;

x – дни от начальной даты (2 февраля 2018 г.);

E – экспоненциальная запись.

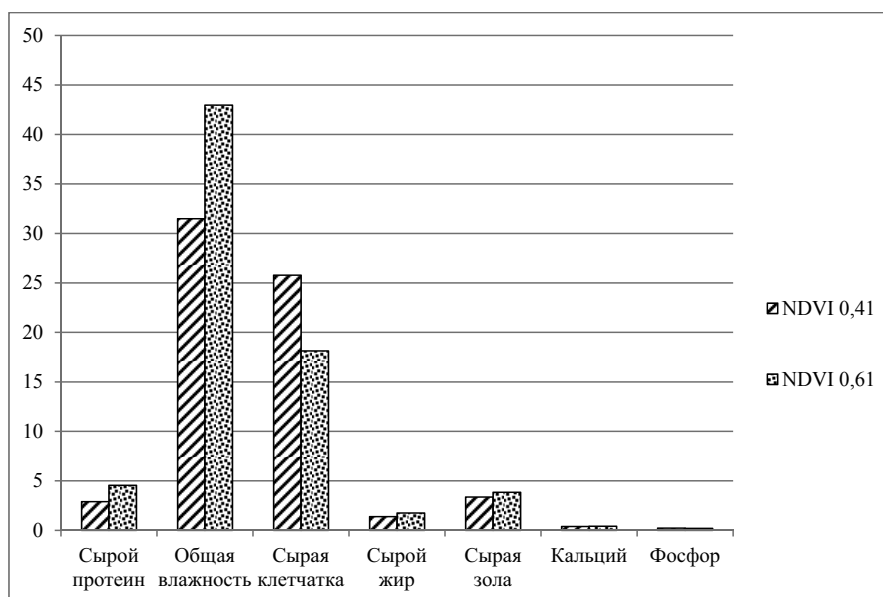


Рисунок 1 – Питательная ценность пастбищных кормов, %

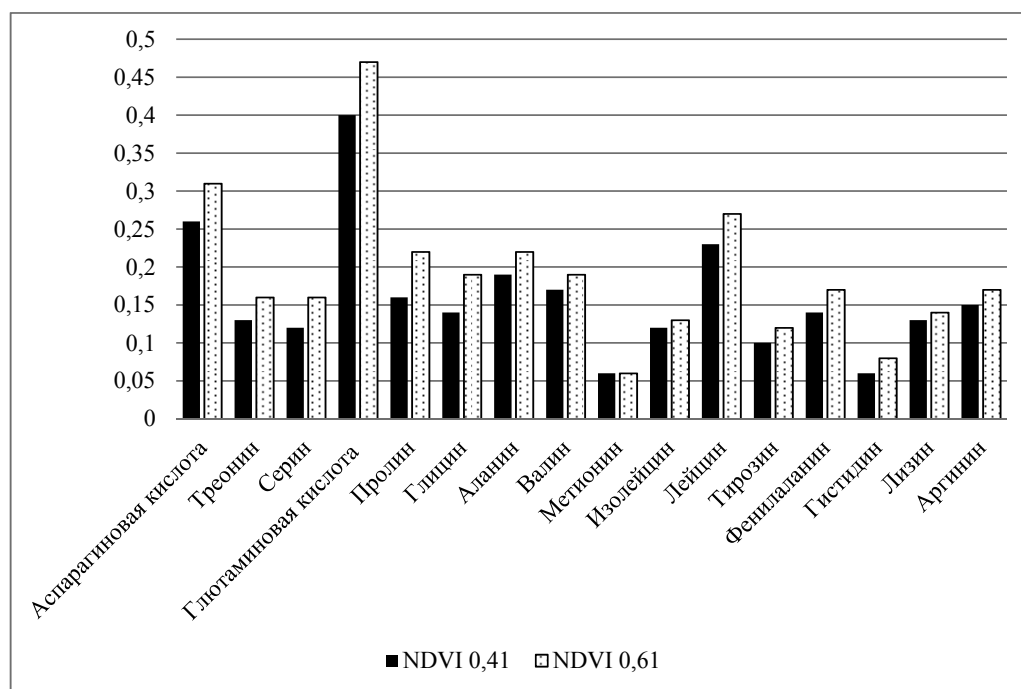


Рисунок 2 – Аминокислотный состав пастбищных кормов, %

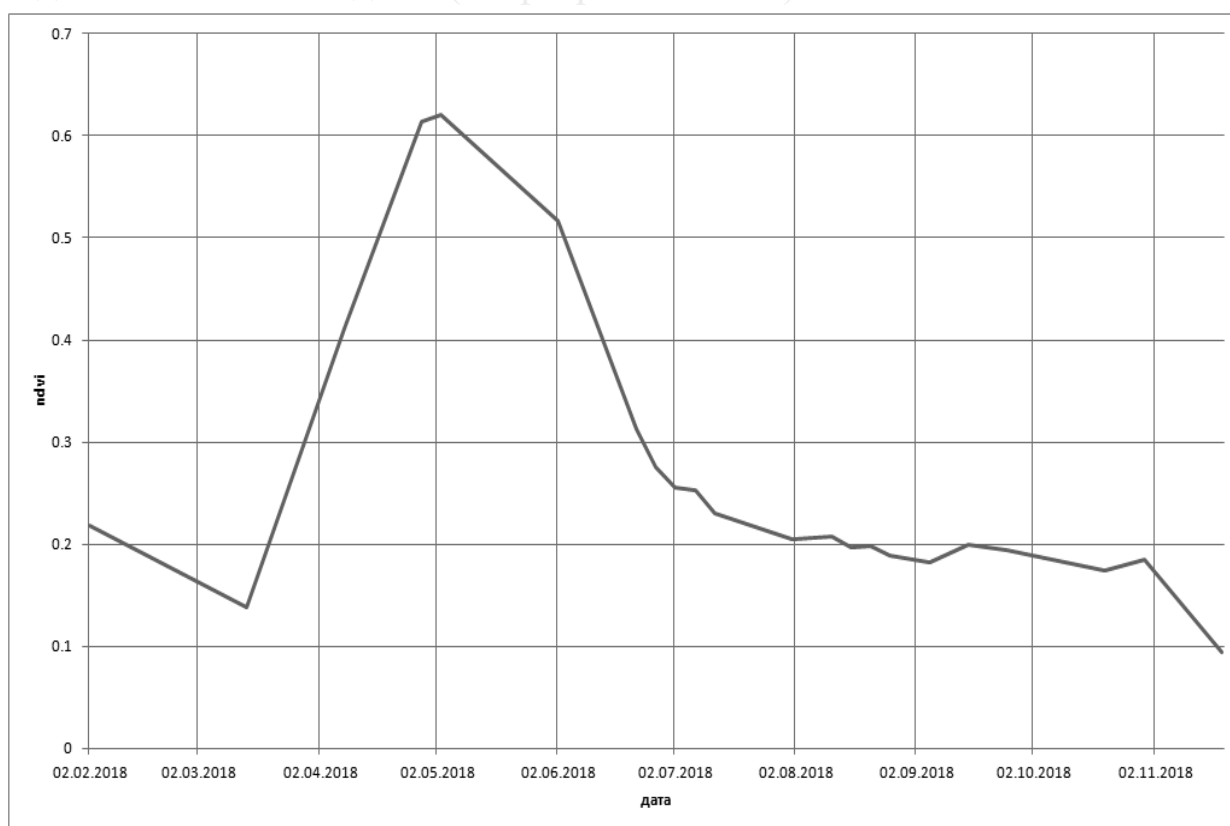


Рисунок 3 – Усредненные значения NDVI с учетом площадных коэффициентов

Оценка эффективности выращивания овец подопытных групп позволила определить оптимальный диапазон динамики индекса NDVI, который составляет 0,41–0,61.

Ремонтный молодняк овец желательно выпасать на пастбищах, вегетационный индекс которых не ниже 0,60. При этом вегетационный индекс NDVI в достаточной степени отображает накопление питательных веществ в растениях, что совпадает с исследованиями S. Prasad [9]. По нашему мнению, диапазон измерения вегетационного индекса 500–550 нм достаточно точно отображает изменение питательной ценности пастбищных растений.

Выбор оптимальной пастбищной территории для снижения трудозатрат и проведения дистанционной оценки состояния пастбищных кормов целесообразно проводить с применением беспилотных летательных аппаратов, например летательного аппарата самолетного типа AC-32-10 или гексакоптера DJI 900, которые обо-

рудованы камерой Canon M10 и программным обеспечением для вычисления вегетационного индекса (NDVI).

Таким образом, при выращивании ремонтного молодняка овец породы джалгинский меринос целесообразно применять дистанционные методы определения вегетационного индекса с применением беспилотных летательных аппаратов, например летательного аппарата самолетного типа AC-32-10 или гексакоптера DJI 900, которые оборудованы камерой Canon M10 и программным обеспечением для вычисления вегетационного индекса (NDVI).

При выборе пастбищного участка для выращивания ремонтного молодняка овец породы джалгинский меринос желательно использовать территории с показателем вегетационного индекса NDVI на уровне 0,6, что позволит животным реализовать генетически обусловленный потенциал развития на уровне 187–195 г среднесуточных приростов живой массы.

Литература

1. Спасут ли инвестиции сельское хозяйство? [Электронный ресурс] // Информационный портал Агро-спутник. URL: <http://www.agro-sputnik.ru/index.php/news/184-spasut-li-innovacii/> (дата обращения: 09.10.2018).
2. Как космические технологии помогают сельскому хозяйству [Электронный ресурс] // СОВЗОНД. URL: <http://sovzond.ru/> (дата обращения: 09.10.2018).
3. Системы параллельного вождения [Электронный ресурс] // Геокурс. URL: <http://agrogps.kz/> (дата обращения: 09.10.2018).
4. Кантемиров Ю. И. Возможности спутникового радиолокационного мониторинга для решения задач сельского хозяйства // Геоматика. 2011. № 2. С. 85–89.
5. Караев В. В. Беспилотники в сельском хозяйстве // Студенческая наука – агропромышленному комплексу : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (Владикавказ, 2016 г.) / ГГАУ. Владикавказ, 2016. С. 22–26.
6. Абросимов А. В. Перспективы применения данных ДЗЗ из космоса для повышения эффективности сельского хозяйства в России // Геоматика. 2009. № 4. С. 46–49.
7. Кормишчикова М. Ю. Федеральная ГИС «Атлас земель сельскохозяйственного назначения» // Геоматика. 2013. № 1. С. 39–47.
8. Манылов И. В. Оценка эффективности аэрофотосъемочного оборудования в реализации задач мониторинга сельскохозяйственных земель // Информационно-управляющие системы. 2012. № 2. С. 13–17.
9. Prasad S. Thenkabail, Ronald B. Smith and Eddy De Pauw. Hyperspectral vegetation indices and their relationships with agricultural crop characteristics // Remote sensing environmental. 1999. P. 158–182.

References

1. Will investment save agriculture? [Electronic resource] // Information portal Agro-satellite. URL: <http://www.agro-sputnik.ru/index.php/news/184-spasut-li-innovacii/> (date of access: 09.10.2018).
2. How space technologies help agriculture [Electronic resource] // SOVZOND URL: <https://sovzond.ru/> (date of access: 09.10.2018).
3. Systems of parallel driving [Electronic resource] // Geocourse. URL: <http://agrogps.kz/> (date of access: 09.10.2018).
4. Kantemirov Yu. I. Possibilities of satellite radar monitoring for solving problems of agriculture // Geomatics. 2011. № 2. P. 85–89.
5. Karaev V. V. Pilots in agriculture // Student science to the agro-industrial complex : collection of scientific papers on the materials of the International scientific-practical conference (Vladikavkaz, 2016) / Gorsky State Agrarian University. Vladikavkaz, 2016. P. 22–26.
6. Abrosimov A. V. Prospects for the use of remote sensing data from space to improve the efficiency of agriculture in Russia // Geomatics. 2009. № 4. P. 46–49.
7. Kormshchikova M. Yu. Federal GIS «Atlas of Agricultural Lands» // Geomatics. 2013. № 1. P. 39–47.
8. Manylov I. V. Evaluation of the effectiveness of aerial photography equipment in the implementation of the tasks of monitoring of agricultural land // Information management systems. 2012. № 2. P. 13–17.
9. Prasad S. Thenkabail, Ronald B. Smith and Eddy De Pauw. Hyperspectral vegetation indices and their relationships with agricultural crop characteristics // Remote sensing environmental. 1999. P. 158–182.

УДК 635.9:582.711.71:631.527:631.527
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-71-73

С. А. Бардакова

Bardakova S. A.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ САДОВЫХ РОЗ АНГЛИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF GARDEN ROSES OF ENGLISH SELECTION

Приводится анализ основных фаз сезонного развития роз Английской селекции David Austin в связи с конкретными показателями метеорологических условий 2016–2018 гг. Внешнее проявление процессов, происходящих при их культивировании в Ставропольском ботаническом саду, изучались нами посредством фенологических наблюдений каждые 2–3 дня в течение всего вегетационного периода. Отрастание побегов в разные годы отмечено 5–15 марта, интенсивный рост побегов происходит в два периода (весенне-летний) и (летне-осенний). Фаза бутонизации отмечена 11–14 мая, начало цветения зафиксировано 6–15 июня и длится почти непрерывно до конца октября. Средняя продолжительность цветения садовых роз английской селекции в 2018 году составила 148 дней, 2017 – 138 дней, 2016 – 140 дней. Окончание вегетации у интродуцированных сортов роз является искусственным и регулируется обрезкой в конце октября – начале ноября. В условиях Ставропольского ботанического сада сорта роз селекции David Austin интенсивно образуют генеративные побеги, сохраняют высокую декоративность цветка, практически устойчивы к болезням, они хорошо адаптировались, что свидетельствует об успешности интродукции и перспективности использования их в декоративном садоводстве.

Ключевые слова: интродукция, сорт, садовая группа, коллекция, зимостойкость, декоративное садоводство.

The article provides an analysis of the main phases of the seasonal development of roses of the English selection David Austin in connection with specific indicators of meteorological conditions for 2016–2018. The external manifestation of the processes occurring during their cultivation in the Stavropol Botanical Garden, we studied through phenological observations every 2–3 days throughout the growing season. The growth of shoots in different years was noted on March 5–15, the intensive growth of shoots occurs in two periods (spring-summer) and (summer-autumn). The budding phase was marked on May 11–14, the beginning of flowering was recorded on June 6–15 and lasts almost continuously until the end of October. The average duration of flowering garden roses of English selection in 2018 was 148 days. 2017 – 138 days, 2016 – 140 days. The end of the growing season in the introduced cultivars of roses is artificial and is regulated by pruning in late October – early November. In the conditions of the Stavropol Botanical Garden English roses of David Austin intensively form generative shoots, practically resistant to diseases, retain a high decorative nature of the flower, they are well adapted, which indicates the success of the introduction and the prospects of use in decorative gardening.

Key words: introduction, cultivar, garden group, collection, hardiness, ornamental gardening

Бардакова Светлана Анатольевна – старший научный сотрудник лаборатории дендрологии
Ставропольский ботанический сад – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)56-03-70
E-mail: bardakowa.sveta@yandex.ru

Bardakova Svetlana Anatolievna – Senior Researcher of the Laboratory of Dendrology
Stavropol Botanical Garden – branch of the FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Stavropol
Tel.: 8(8652)56-03-70
E-mail: bardakowa.sveta@yandex.ru

В 2014 году в состав коллекции Сада были введены для изучения 9 сортов роз английской селекции. Английские розы David Austin, согласно классификации современных садовых роз, входят в группу полуплетистые (Shrub) [1]. Посадочный материал был получен в виде черенков из Ростовского ботанического сада и размножен окулировкой на шиповнике (*R. canina* L.)

Интродукционное изучение сортов (English roses of David Austin) в ботаническом саду проводится впервые. Информация о сортах умеренно-континентального климата, где теплая зима и нежаркое лето, сочетающихся в своем генотипе высокий декоративный эффект с повышенной адаптацией, недостаточно изучена,

поэтому исследование новых сортов для Ставропольской возвышенности актуально.

Цель работы – выявить особенности роста и развития интродуцированных сортов, выделить из них наиболее декоративный и перспективный сортимент для использования в декоративном садоводстве.

Сортоизучение садовых роз английской селекции проводили по общепринятым методам [2, 3, 4].

Основной базой наших исследований служит коллекционный участок садовых роз на территории ботанического сада 630–640 м над уровнем моря, V умеренно влажный агроклиматический район. Розы высажены на участке, где почва представлена малогумусным выщелоченным тяжелосуглинистым чер-

ноземом; реакция водной суспензии пахотного слоя нейтральная; среднегодовое количество осадков – 633–700 мм; самый холодный месяц – январь, среднесуточная температура которого минус 3,5°–3,9 °С; самый теплый – июль – 19,6 °С, абсолютный температурный минимум –31 °С, абсолютный максимум 37 °С [5]. Для определения наступления основных фаз роста и развития растений нами проводились фенологические наблюдения, фиксировались сроки начала вегетации, бутонизации, начала и конца цветения, окончания вегетации в зависимости от конкретных погодных условий. По данным метеопоста № 1, на территории ботанического сада период 2016–2018 гг. отличался обильными осадками, значительно превышающими многолетние данные. Зимний период 2016–2018 гг. был теплым, снежный, характеризовался совпадением двух неблагоприятных факторов для зимовки роз, резкий переход от оттепелей к морозной погоде. Среднесуточная температура зимних месяцев была выше многолетней. Снежный покров достигал 15 см.

Учет зимостойкости проводили прямым полевым методом в период массового весеннего отрастания. Согласно существующей пятибалльной системе изучаемые сорта роз получили 4 балла – наблюдалось подмерзание 1/4 длины побегов однолетнего прироста или единичных побегов. Важной особенностью данной группы роз, позволяющей растениям восстанавливаться после зимы, является способность ежегодно образовывать новые побеги и репродуктивные органы [6].

Весенний период характеризуется неравномерным распределением осадков, среднесуточная температура воздуха выше многолетних данных. Отрастание роз в разные годы отмечено 5–15 марта, интенсивный рост побегов происходит в два периода. Первый период роста побегов весенне-летний, второй – летне-осенний. В первый период роста формирование растений происходит за счет роста побегов из почек возобновления в базальной части куста и побегов второго порядка. Во второй период роста – за счет побегов второго, третьего и четвертого порядков. Тип роста – кустовые розы, имеющие различную степень ветвления и габитус кустов. Высота растений формируется побегами первого и второго порядка и составляет от 90 до 200 см. Наименьший показатель размеров куста в период массового цветения отмечен у сортов Glamis Gastle и Princess Alexandra of Kent, наибольший – у сортов Crown Princess Margareta, The Pilgrim, Crahem Thomas, Heritage. Фаза бутонизации отмечена 11–14 мая и продолжается 14–16 дней, это связано с формированием соцветий с большим числом цветков. Для прохождения онтогенеза по фазам развития каждому сорту требуется своя сумма активных температур выше 10 °С, обусловленная генотипом. Средняя $\Sigma t_{\text{актив}} > 10^\circ\text{C}$, накопленных за

межфазный период начало вегетации – начало цветения, составила 784,2 °С, а $\Sigma t_{\text{эф}} > 5^\circ\text{C}$ – 638,7 °С. Таким образом, знание суммы активных температур V агроклиматического района позволяет прогнозировать продолжительность цветения в четырех других агроклиматических районах, а суммы эффективных температур выше 5 °С характеризуют количество тепла, необходимое для прохождения определенной фазы. Начало цветения зафиксировано 6–15 июня и длится почти непрерывно до конца октября. Первое цветение сортов данной группы отмечено как достаточно эффективное. Сначала зацветает осевой цветок, затем боковые цветки осевой мутовки. Каждое растение сформировало в среднем 23–25 цветущих побегов на кусте. Образование цветков на побегах различных порядков отмечено у всех сортов. Интенсивное образование генеративных побегов характеризует сорта как высокодекоративные. Наибольшее число цветков в соцветии отмечено у сортов: Grace, Glamis Gastle, Summer Song, Heritage, Crown Princess Margareta – в среднем 10–14 шт., у сортов Princess Alexandra of Kent, Abraham Darby, Crahem Thomas, The Pilgrim – в среднем 5–7 шт. Диаметр цветка варьирует от 8,5 до 10 см, при роспуске имеют шаровидную форму с густомахровыми цветками от 70 до 100 лп. Цветки устойчивы к выгоранию. Оценка аромата изучаемого ассортимента показала, что у 8 сортов присутствует сильный аромат, а у 1 сорта – средневыраженный. Высокий показатель образования цветков свидетельствует о достаточном количестве освещения, влаги и питательных веществ. В апреле в момент распускания почек была проведена подкормка аммиачной селитрой 25 г/м², в мае в период бутонизации – нитроаммофоской 25 г/м². Влажность почвы поддерживали регулярным капельным поливом. В июле из-за высокой температуры воздуха бутоны распускаются на 4–5 день, отмечены цветки низкого качества, снижается их махровость. В этот период, как правило, погода стоит сухая и жаркая с максимальной температурой 34,0 °С (мн. 21,0 °С). Средняя продолжительность цветения изучаемых сортов в 2018 году составила 148 дней, 2017 – 138 дней, 2016 – 140 дней. Установлено, что изучаемые сорта роз способны завязывать плоды при свободном опылении: 6 сортов массово завязывают плоды, 2 сорта завязывают единично и у одного сорта плодоношение не выявлено. Способность сортов завязывать плоды при свободном опылении дает возможность вовлечения их в качестве материнских растений при селекции роз. Всего для прохождения онтогенеза изучаемых сортов требуется средняя многолетняя $\Sigma t_{\text{актив}} > 10^\circ\text{C}$ – 3667 °С, а $\Sigma t_{\text{эф}} > 5^\circ\text{C}$ – 2780 °С, продолжительность периода с температурой выше 5 °С в среднем составила 244 дня, а выше 10 °С – 204 дня. Окончание вегетации у интродуцированных сортов

роз является искусственным и регулируется обрезкой в конце октября – начале ноября.

В ходе вегетационного периода (май – октябрь) на фоне профилактических и защитных мероприятий дана оценка фитосанитарного состояния изучаемых сортов. Наблюдения проводились глазомерно в период максимального развития болезни. Наиболее вредоносным заболеванием является черная пятнистость – *Marssonina rosae* (Lib) Det., мучнистая роса – *Sphaerotheca pannosa* (Wallr), ржавчина – *Phragmidium subcorticium* (Schr) [7]. Для сдерживания развития болезней весной до распускания почек проводили обработку растений 3 %-ным раствором железного купороса, а в летний период – бордоской жидкостью с интервалом 10–12 дней. Обработка роз безвредными для окружающей среды препаратами подтвердила высокую эффективность в борьбе с этими заболеваниями. По степени устойчивости 7 сортов оказались практически

устойчивыми (поражено 1–10 % листьев), 2 сорта – слабо пораженными (поражено 11–30 % листьев).

Таким образом, в результате проведенных исследований даны характеристики сезонного ритма роста и развития роз селекции David Austin и выявлены их потенциальные возможности на фоне нестабильных погодноклиматических условий 2016–2018 гг. Установлено, что сорта максимально сохраняют в условиях ботанического сада свои биолого-декоративные признаки. Они обладают быстрым ростом и высокой побегообразовательной способностью, непрерывным цветением, сочетают в себе разнообразие ароматов цветка, махровость, богатую гамму окрасок, устойчивы к болезням и неблагоприятным факторам среды. Все это свидетельствует об успешности интродукции и перспективности использования роз английской селекции David Austin в декоративном садоводстве.

Литература

1. Бумбеева Л. И. Новое в классификации роз // Экспериментальные основы интродукции декоративных растений. Пушchino : ОНТИ ИФХ и РАН, 2009. Вып. 1. 148 с.
2. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность // Официальный бюллетень Госкомиссии. 2002. № 6.
3. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. : Изд-во Колос, 1968. Вып. 6: Декоративные культуры. 224 с.
4. Былов В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных культур // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М. : Изд-во Наука, 1978. С. 7–31.
5. Бадахова Г. Х., Кнутас А. В. Современные климатические условия. Ставрополь : Изд-во ГУСК Краевые сети связи, 2007. 272 с.
6. Горланова Е. П., Степанов М. В. Побегообразовательная способность садовых роз Английской группы при интродукции в условиях ботанического сада СГУ // Известия Саратовского университета. Новая серия. Сер.: Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16. С. 156–159.
7. Миско Л. А. Болезни и защитные мероприятия. М. : Изд-во Наука, 1986. 248 с.

References

1. Bumbeeva L. I. New in the classification of roses // Experimental bases of an introduction of ornamental plants. Pushchino : Department of scientific and technical information of the Institute of chemical physics and Russian Academy of Sciences, 2009. Iss. 1. 148 p.
2. Methods of testing for distinctiveness, uniformity and stability // Official Bulletin of the State Commission. 2002. № 6.
3. Methods of State variety testing of agricultural crops. M. : Publishing Kolos, 1968. Iss. 6: Decorative cultures. 224 p.
4. Bylov V. N. Bases of a comparative variety testing of decorative cultures // Introduction and selection of flower and ornamental plants. M. : Publishing Nauka, 1978. P. 7–31.
5. Badakhova G. Kh., Knutas A. V. Modern climatic conditions. Stavropol : Publishing SISR Regional communication networks, 2007. 272 p.
6. Gorlanova E. P., Stepanov M. V. Ability to form shoots at the garden of roses of the English group with the introduction in the conditions of the botanical garden of the SSU // Proceedings of Saratov University. New series. Series: Chemistry. Biology. Ecology. 2016. T. 16. P. 156–159.
7. Misko L. A. Diseases and protective measures. M. : Publishing Nauka, 1986. 248 p.

УДК 633.174.1:631.527.5
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-74-77

А. Б. Володин, М. П. Жукова, И. А. Донец, А. С. Голубь, Н. С. Чухлебова

Volodin A. B., Zhukova M. P., Donets I. A., Golub A. S., Chukhlebova N. S.

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И СВОЙСТВ ГИБРИДА СОРГО САХАРНОГО ЯРИК

ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY AND ECONOMIC AND VALUABLE FEATURES AND PROPERTIES OF THE HYBRID SARGO SUGAR YARIK

Представлены результаты комплексной оценки нового гибрида сорго сахарного Ярик. В 2017 г. гибрид Ярик был включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Северо-Кавказском и Нижне-Волжском регионах РФ.

Производственные опыты, заложенные в 2015–2017 гг. на тяжелых по механическому составу дельтовых почвах зоны рисосеяния Западного Предкавказья, показали, что стабильная высокая продуктивность зеленой массы способствовала снижению плотности почв по профилю за счет мощной, глубокопроникающей (до 2,5 м) корневой системы, что делает гибрид Ярик весьма перспективным для улучшения состояния почв как фитомелиоранта в технологиях адаптивного земледелия. Большой интерес представляет гибрид для возделывания в орошаемых условиях Юга России, где дефицит влаги в сочетании с высокой температурой, низкой относительной влажностью обуславливает часто повторяющиеся засухи.

К ценным качествам гибрида Ярик относится высокая конкурентоспособность, что позволяет ему успешно произрастать не только в чистых, но и совместных посевах – особенно с кукурузой, где они успешно дополняют друг друга, увеличивая урожайность кормов и повышая их качество. Внедрение гибрида Ярик может дополнить набор традиционных культур новой кормовой культурой сорго сахарного.

Ключевые слова: селекция, ЦМС, сорго сахарное, гетерозисный гибрид, урожайность, зеленая масса.

The article presents the results of a comprehensive assessment of the new hybrid of sorghum Yarik. In 2017, the hybrid Yarik was included in the State Register of breeding achievements allowed for use in the North Caucasus and Lower Volga regions of the Russian Federation. The production experiments established in 2015–2017 on the heavy mechanical structure of the delta soils of the Western Ciscaucasia rice-sowing zone showed that the stable high productivity of green mass contributed to a decrease in soil density along the profile due to the powerful, deeply penetrating (up to 2.5 m) root system, which makes the hybrid Yarik very promising to improve the condition of the soil, as a phytomeliiorant in adaptive farming technologies. Of great interest is the hydride for cultivation in irrigated conditions of southern Russia, where the lack of moisture in combination with high temperature, low relative humidity causes often recurring droughts.

High competitiveness belongs to the valuable qualities of the Yarik hybrid, which allows it to successfully grow not only in clean but joint crops, especially with corn, where they successfully complement each other, increasing the yield of feed and improving their quality. The introduction of the hybrid Yarik can complement the set of traditional crops with a new fodder crop of sugar sorghum.

Key words: selection, CMS, sorghum sugar, heterosis hybrid, yield, green mass.

Володин Александр Борисович –

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства сорго ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
E-mail: sniish@mail.ru

Жукова Мая Петровна –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
E-mail: sniish@mail.ru

Донец Инна Анатольевна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-67-99

Голубь Анна Сергеевна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Volodin Alexander Borisovich –

Ph.D of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Selection and Primary Seed Sorghum FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Stavropol
E-mail: sniish@mail.ru

Zhukova Maya Petrovna –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of General Agriculture, Plant Growing and Plant Breeding named after Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
E-mail: sniish@mail.ru

Donets Inna Anatolievna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Agriculture, Plant Growing and Plant Breeding named after Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-67-99

Golub Anna Sergeyevna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor

кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-67-99

Чухлебowa Нина Стефановна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-67-99

of the Department of General Agriculture,
Plant Growing and Plant Breeding
named after Professor F. I. Bobryshev
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-67-99

Chukhlebova Nina Stefanovna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate
Professor of the Department of General Agriculture,
Plant Growing and Plant Breeding
named after Professor F. I. Bobryshev
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-67-99

Увеличение производства кормов, а также улучшение их качества остается одной из главных проблем сельского хозяйства Центрального Предкавказья. Лимитирующими факторами стабильного получения кормов здесь являются высокая температура воздуха и острый дефицит осадков в течение вегетации растений. Почвенный покров характеризуется наличием большого количества легких песчаных и засоленных почв. Ситуация осложняется и тем, что территории зоны отличаются высокой распаханностью, большую площадь занимают зерновые колосовые культуры, а кормовые размещают не на самых лучших землях. Все это привело к тому, что в настоящее время только по Ставропольскому краю обеспеченность животных кормами составляет 70% научно обоснованной нормы. Для обеспечения существующего в крае поголовья скота необходимо производить кормов не менее 3 млн тонн кормовых единиц, в том числе на пашне – 16 млн тонн [1].

В связи с этим возрастает потребность в кормовых культурах, которые в аридных условиях с меньшими затратами позволяют решить задачу обеспечения животных зелеными кормами в летне-осенний период и создать запасы силоса, сенажа, гранул.

Обобщение результатов многолетних опытов и данных, полученных в производстве, свидетельствуют, что одним из альтернативных путей решения этой проблемы является расширение посевов сорго сахарного [2]. Преимущество выращивания этой культуры в засушливых условиях обуславливается его исключительной жаро- и засухоустойчивостью, высокой продуктивностью, стабильностью урожая, кормовыми достоинствами и универсальностью использования [3].

Сорго используется в кормовом балансе животных на зеленый корм, зернофураж, силос, сено, травяную муку, гранулы, выпас [4]. Из-за высокого содержания сахаров в соке стеблей сахарное сорго в перспективе может стать источником получения глюко-фруктозного сиропа для пищевой промышленности и сырья для биоэнергетики [5].

Исследования, проведенные на почвах различного генетического типа мелиоративной

зоны Кубани, показали, что сорго обладает значительным средообразующим действием и является эффективным элементом технологий фитомелиорации, устраняющих процессы деградации почвенного покрова и химического засоления [6]. Однако, несмотря на ценные биологические свойства, потенциальные возможности сахарного сорго используются еще слабо из-за ограниченного набора в производстве сортов и особенно гетерозисных гибридов с удобным семеноводством, которые характеризуются холодостойкостью в период прорастания семян, высоким начальным темпом роста, устойчивостью к полеганию и поражению болезнями и вредителями. Получение таких гибридов потребовало от селекционеров применения новых подходов к формированию исходного материала на базе широкого применения мировой коллекции, создания новых фертильных и стерильных линий, проявляющих высокую комбинационную способность по ряду хозяйственно ценных признаков и свойств.

Новым этапом в селекции сорго, который заключается в выведении высокоурожайных гетерозисных гибридов на стерильной основе, стало использование цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС).

В Ставропольском НИИ сельского хозяйства созданы новые гибриды с высокой потенциальной кормовой продуктивностью, сочетающие в себе комплекс ценных признаков, адаптированные к определенным почвенно-климатическим условиям региона, отвечающие требованиям технологии производства и промышленного семеноводства.

Исходным материалом для селекции служили стерильные линии, образцы и сорта главным образом сахарного сорго и в небольшом количестве зернового сорго. Комбинационную способность стерильных линий изучали в системе поликроссных скрещиваний. При подборе родительских форм для гибридов учитывались особенности влияния генотипов материнских и отцовских форм на проявление количественных признаков в гибридном потомстве. В результате проводимых исследований выделены и испытаны более 20 гибридов первого поколения. Лучший из них гибрид F₁ Ярик в 2017 году после двухлетнего цикла испытания зарегистрирован в Государственном реестре селекционных до-

стижений в РФ, рекомендован к использованию в Северо-Кавказском и Нижневолжском регионах.

Получен он методом гибридизации на стерильной основе: материнская форма – низкорослая среднеспелая; ЦМС линия зернового сорго Зерста 38А; отцовская – среднеспелый сорт сахарного сорго Галия.

Растения нового гибрида в фазу всходов имеют антоциановую окраску, выделяются повышенным начальным темпом роста, выравненные, слабокустящиеся. В фазу молочно-восковой спелости достигают высоты 290 см (в благоприятных условиях возделывания более 300 см). Стебли мощные, толстые (16–20 мм), устойчивые к полеганию. Облиственность высокая (15,9 %), на главном стебле 12–14 листьев. Листья зеленые, широкие (8–9 см), длинные (80–90 см). Метелка прямостоячая, хорошо выдвинутая, симметричной формы, длиной 25–30 см, массой 70–90 г. Зерновка округлая, светло-коричневая, масса 1000 зерен 20,7 г. Устойчивость к засухе высокая, усыхаемость листьев при засухе в фазу молочно-восковой спелости зерна слабая.

Содержание сахаров в соке стеблей нового гибрида выше, чем у стандартного сорта Ставропольское 36 и гибрида Силосное 88 и в среднем составляет от 13,5 до 16,0 %. Изучение состава сахаров позволило установить содержание сахарозы (43 %), глюкозы (17 %), фруктозы (27 %) и идентифицированные сахара, что говорит о возможности использования гибрида не только в кормовых целях, но и в пищевой промышленности.

Гибрид на уровне стандартов обладает высокой толерантностью к основным болезням (красному бактериозу) и вредителям (злаковой тле), но превосходит лучшие сорта по устойчивости к покрытой и пыльной головне.

Гибрид Ярик относится к среднепоздней группе: фаза цветения наступает через 85–90 дней. В условиях Ставрополя он достигает фазы созревания семян через 120 дней с колебаниями по годам в зависимости от складывающихся погодных условий от 115 до 128 дней. Показатели среднесуточных температур и суммы активных температур Центрального Предкавказья свидетельствуют о достаточной теплообеспеченности и возможности его полного вызревания. Общее количество осадков и характер их выпадения в течение вегетационного периода больше проявляются на урожайности. Обильное выпадение осадков во второй половине июля, августе, сентябре способствует его увеличению, а отсутствие – снижению.

Отличительная способность нового гибрида – сравнительно высокое качество зеленой массы. Убранная в фазу молочно-восковой спелости она содержала в расчете на сухое вещество (СВ) 7,79 % протеина, 3,03 % жира, 4,53 % сырой золы и 14,3 % клетчатки. В целом же питательность 1 кг СВ составили 0,82 корм. ед. с содержанием 62 г переваримого протеина (ПП),

что соответствовало или на 405 % превосходило уровень среднего стандарта.

К важнейшим достоинствам гибрида Ярик следует отнести его повышенную урожайность. В среднем за пять лет конкурсного сортоиспытания он превзошел стандартный гибрид Силосное 88 по урожайности зеленой массы на 32,2 т/га, или 52,7 % сухой массы на 8,0 т/га – 45 %.

В сравнении со стандартным сортом Ставропольское 36 превышение составило соответственно 47,9 т/га зеленой массы и 12,5 т/га сухой массы. Максимальная урожайность зеленой массы 113,5 т/га была получена в 2016 году. Обуславливалось это во многом увеличением прохождения межфазных периодов роста и развития растений сорго, максимальным выпадением и оптимальным распределением осадков в течение вегетационного периода.

При сортоиспытании установлено, что после скашивания до фазы выметывания растения гибрида быстро отрастают, и в благоприятные по увлажнению годы урожайность отавы достигает 17–20 т/га, а общий урожай, полученный за 2 укоса, может быть выше одноукосного на 9–15 %.

Зерновая продуктивность гибрида Ярик в годы исследований была сравнительно невысокой и нестабильной с колебаниями по годам от 1,25 до 3,31 т/га, составив в среднем 1,96 т/га. Основная причина – разные возможности для формирования полноценного урожая зерна для ранних и поздних растений. Обильное выпадение осадков в июне – июле и высокие среднесуточные температуры в зоне исследований способствовали лучшему развитию более раннеспелых растений.

По результатам государственного сортоиспытания гибрид Ярик превысил стандарты в различных регионах на 0,5–2,5 т/га. Максимальная урожайность за два года – 21,4 т/га (2015–2016 гг.) была получена на Благодарненском сортоучастке в засушливой зоне Ставропольского края.

Производственные опыты, заложенные в 2015–2017 гг. на тяжелых по механическому составу дельтовых почвах зоны рисосеяния Западного Предкавказья, показали, что стабильная высокая продуктивность зеленой массы (в среднем 77,5 т/га) способствовала снижению плотности почв по профилю за счет мощной, глубокопроникающей (до 2,5 м) корневой системы, что делает гибрид Ярик весьма перспективным для улучшения состояния почв как фитомелиоранта в технологиях адаптивного земледелия.

Большой интерес представляет гибриды для возделывания в орошаемых условиях Юга России, где дефицит влаги в сочетании с высокой температурой, низкой относительной влажностью обуславливает часто повторяющиеся засухи. Так, посевы сорго Ярик в 2012–2015 гг. на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья на опытном поле Всероссийского

НИИ орошаемого земледелия при осуществлении полива с оросительной нормой 2760 м³/га позволили получить на контроле без удобрения 56,8 т/га зеленой массы, а внесение минеральных удобрений в дозе N₂₅₀P₇₀K₁₃₀ – 109,5 т/га. Отрадно, что гибрид в этих условиях при поливе за 94–99 дней дает два равноценных укоса. Зеленая масса характеризуется высоким содержанием протеина (до 10,62 %), жира (1,97 %), сырой клетчатки (26,64 %), сахара (10,12 %), обменной энергии (9,64 Мдж/кг).

К ценным качествам гибрида Ярик относится высокая конкурентоспособность, что позволяет ему успешно произрастать не только в чистых, но и совместных посевах – особенно с кукурузой, где они успешно дополняют друг друга, увеличивая урожайность кормов и повышая их качество. Установлено, что в засушливой зоне для гибрида Ярик оптимальным способом посева кукурузы и сорго является широкорядный (70 см) при соотношении рядов кукурузы и сорго 1:1 или 1:2.

Экологическое сортоиспытание, проведенное на опытной станции Алтайского научно-исследовательского института сельского

(АНИИСХ), расположенного в восточной части Приобского плато на черноземе выщелоченном среднемощном со среднегодовым количеством осадков за апрель – август 230 мм и суммой эффективных температур выше 10 °С – 1800–2260 °С, показало, что средне-поздний гибрид Ярик в этих условиях не достиг фазы созревания семян. Однако растения гибрида успешно конкурировали с местными сортами по высоте облиственности, устойчивости к полеганию, болезням и вредителям. По урожайности зеленой массы (39,3 т/га) гибрид Ярик превысил стандартный сорт Дуплет на 75,8 %, по сухому веществу (8,77 т/а) – на 40,3 %.

В связи с этим можно сделать вывод, что внедрение гибрида Ярик может дополнить набор традиционных культур для этой зоны новой кормовой культурой сорго сахарного.

Результатами многолетней селекционной работы селекционерами Ставропольского НИИ сельского хозяйства создан высокогетерозисный гибрид сорго сахарного Ярик, обладающий высокими положительными признаками и свойствами, с удобным семеноводством и широким ареолом.

Литература

1. Система земледелия нового поколения Ставропольского края : монография / В. В. Кулинцев, Е. И. Годунова, Л. И. Желнакова, В. И. Удовыденко, А. Б. Володин [и др.]. Ставрополь : АГРУС Ставропольского государственного аграрного университета, 2013. 520 с.
2. Володин А. Б., Жукова М. П. Потенциальные возможности сахарного сорго // Кормопроизводство. 2002. № 4. С. 11–15.
3. Кормовые культуры для Юга России / М. П. Жукова, Ю. П. Даниленко, А. Б. Володин, И. А. Донец, Н. С. Чухлебова, Л. В. Панина // Вестник АПК Ставрополья. 2016. № 4. С. 169–173.
4. Малиновский Б. Н. Сорго на Северном Кавказе. Ростов-на-Дону : Изд-во Ростовского университета, 1992. 267 с.
5. Горпиниченко С. Н., Ляшов П. Н. Сорго – культура для аридных территорий // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. Перспективы развития аридных территорий РФ через интеграцию и практику. М., 2008. С. 232–236.
6. Сортовая политика в адаптивном земледелии: сортимент полевых культур, организация сортового и семенного контроля : учеб. пособие / А. И. Войсковой, И. А. Донец, В. В. Дубина, М. П. Жукова, А. А. Кривенко, А. В. Охременко. Ставрополь, 2013.

References

1. System of agriculture of the new generation of the Stavropol region : monograph / V. V. Kulintsev, E. I. Godunova, L. I. Zhelnakova, V. I. Udovidchenko, A. B. Volodin [et al.]. Stavropol : AGRUS of the Stavropol State Agrarian University, 2013. 520 p.
2. Volodin A. B., Zhukova M. P. Potential possibilities of sugar sorghum // Feed production. 2002. № 4. P. 11–15.
3. Forage crops for the South of Russia / M. P. Zhukova, Yu. P. Danilenko, A. B. Volodin, I. A. Donets, N. S. Chukhlebova, L. V. Panina // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2016. № 4. P. 169–173.
4. Malinovsky B. N. Sorghum in the North Caucasus. Rostov-on-Don : Publishing of Rostov University, 1992. 267 p.
5. Gorpinichenko S. N., Lyashov P. N. Sorghum – a culture for arid territories // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. Perspectives of development of arid territories of the Russian Federation through integration and practice. M., 2008. P. 232–236.
6. Varietal policy in adaptive agriculture: the assortment of field crops, the organization of varietal and seed control : textbook / A. I. Voyskovoi, I. A. Donets, V. V. Dubina, M. P. Zhukova, A. A. Krivenko, A. V. Ohremenko. Stavropol, 2013.

УДК 633.11«324»:631.82:631.811.98
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-78-82

Е. Б. Дрёпа, А. А. Сухарева, С. А. Сухарев

Drepa E. B., Suhareva A. A., Suharev S. A.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ НА РОСТ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND ROOT STIMULATORS ON THE GROWTH OF WINTER SOFT WHEAT

Приводится материал по влиянию совместного применения с протравителем стимуляторов корнеобразования Спринталга и жидкого органоминерального удобрения Райкат Старт. В качестве активатора на одном варианте применяя Aqva-Silk-705, а на втором варианте совместно с Спринталга применяли биостимулятор Фульвомин. Анализ биометрических показателей растений озимой пшеницы показывает, что благодаря предпосевным подкормкам при использовании вышеперечисленных препаратов ряд биометрических показателей растений был значительно выше, чем при использовании жидкого органоминерального удобрения Райкат Старт. Полученные результаты свидетельствуют о том, что предпосевная обработка семян препаратами Райкат Старт + Aqva-Silk-705 и Спринталга + Фульвомин оказали положительное влияние на рост и развитие растений. В лаборатории проведена тканевая диагностика растений озимой пшеницы, показавшая, что растения на вариантах с применением Райкат Старт и Спринталга + Фульвомин очень сильно нуждаются в азотной подкормке, тогда как на варианте с применением Райкат Старт + Aqva-Silk-705 наблюдается средняя нуждаемость, что свидетельствует о наиболее активном усвоении азота из почвы этим вариантом опыта, благодаря лучше развитой вторичной корневой системе.

Ключевые слова: озимая пшеница, стимуляторы корнеобразования, протравитель, фаза роста, перезимовка, урожайность.

His article provides material on the effect of the joint use of the Sprintalg root stimulants and the organic organic mineral fertilizer Rikat Start with the disinfectant. As an activator in one embodiment, using Aqva-Silk-705, and in the second version, together with Sprintalg, the biostimulator Fulvomin was used. An analysis of the biometric indicators of winter wheat plants shows that, due to the preplant feedings, when using the above preparations, a number of the plant biometric indicators were significantly higher than when using the liquid organic fertilizer Raykat Start. The results indicate that presowing seed treatment with Raykat Start + Aqva-Silk-705 and Sprintalg + Fulvomin had positive effect on plant growth and development. In the laboratory, tissue diagnostics of winter wheat plants was shown, showing that plants on the options using Raikat Start and Sprintalg + Fulvomin, are very much in need of nitrogen fertilization, whereas By the name of Raykat Start + Aqva-Silk-705, the average neediness is observed, which indicates the most active absorption of nitrogen from the soil by this variant of experience, thanks to a better developed secondary root system.

Key words: winter wheat, root formation stimulants, disinfectant, growth phase, overwintering, yield.

Дрёпа Елена Борисовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-906-478-09-72
E-mail: drepa-elena@mail.ru

Сухарева Аlesia Александровна – магистрант факультета агробиологии и земельных ресурсов ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-961-442-55-07
E-mail: alesasyhareva@gmail.com

Сухарев Сергей Александрович – магистрант факультета агробиологии и земельных ресурсов ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-918-761-41-11
E-mail: syxarex@gmail.com

Drepa Elena Borisovna – Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Agriculture, Plant Growing and Plant Breeding named after Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-906-478-09-72
E-mail: drepa-elena@mail.ru

Suhareva Alesya Aleksandrovna – Graduate Student of the Faculty of Agrobiology and Land Resources FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-961-442-55-07
E-mail: alesasyhareva@gmail.com

Suharev Sergey Aeksandrovich – Graduate Student of the Faculty of Agrobiology and Land Resources FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-918-761-41-11
E-mail: syxarex@gmail.com

При возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии применяют комплекс воздействий в течение всей вегетации растений. В этом комплексе важнейшее место принадлежит эффективному использованию удобрений совместно со стимуляторами роста. Одним из приемов, обеспечивающих повышение эффективности использования генетического потенциала растений и высокого агрофона, является применение стимуляторов роста. Установлено, что применение физиологически активных веществ для повышения урожайности растений является эффективным приемом.

С целью повышения всхожести и энергии прорастания семян, улучшения развития корневой системы, увеличения сопротивляемости растений к болезням и неблагоприятным погодным условиям, а также для повышения урожайности в Северо-Кавказском ФНАЦ, расположенном в Шпаковском районе Ставропольского края, заложен опыт с использованием для предпосевной обработки семян совместно с протравителем стимуляторов корнеобразования Спринталга и жидкого органоминерального удобрения Райкат Старт.

Посев мягкой озимой пшеницы проводили по предшественнику пар, с нормой высева 500 всхожих зерен на 1 м². Перед посевом вносили сложные минеральные удобрения в дозе N₄₀P₆₀K₄₀. С целью создания мелкокомковатого состояния почвы проводили предпосевную культивацию на глубину заделки семян (5–6 см). Все оценки, наблюдения, учет урожайности выполнены в соответствии с «Методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [1].

В опытах использовался сорт озимой мягкой пшеницы Паритет, который относится к южной степной (Северо-Кавказской) экологической группе пшениц [2]. Сорт универсального типа, хорошо адаптирован к почвенно-климатическим условиям юга России, предназначен для посева по удобренным непаровым предшественникам, полупару, среднеинтенсивным и экстенсивным технологиям [3].

В настоящее время этот новый сорт изучается на Государственном сортоиспытании и пока-

зывает высокие результаты на всех сортоучастках Ставропольского края. В опыте изучались три варианта:

Вариант 1 – предпосевная обработка семян протравителем Баритон, кс (1,5 л/т) + Райкат Старт, 0,5 л/т.

Вариант 2 – предпосевная обработка семян протравителем Баритон, кс (1,5 л/т) + Райкат Старт, 0,5 л/т + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т.

Вариант 3 – предпосевная обработка семян протравителем Баритон, кс (1,5 л/т) + Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т.

На момент проведения обследования все представленные образцы имеют 1 побег. Растения вариантов 1 и 2 находятся в фазе 2 листьев, фаза развития растений с варианта 3 – 3 листа. Биометрические показатели свидетельствуют о том, что на данном этапе органогенеза растения сформировали хорошую первичную корневую систему, растения с варианта 3, где применяли протравитель Баритон, кс (1,5 л/т) + Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т, имеют лучше развитую первичную корневую систему по сравнению с другими вариантами (табл. 1).

Увеличение площади корневого питания в осенний период является чрезвычайно важным, поскольку наблюдается более интенсивное потребление питательных веществ, повышается коэффициент их использования из минеральных удобрений. Следует отметить, что первичные корни функционируют в течение всего вегетационного периода и их плохое развитие вызывает депрессию в накоплении вегетативной массы, уменьшает количество элементов колоса. Известно, что хорошо сформированная корневая система – обязательное условие для успешной перезимовки. Что касается высоты растений, то наибольшие показатели по данному признаку имеют растения на варианте 2.

Таким образом, оценка общего состояния посевов и биометрических показателей растений свидетельствует о том, что применение препаратов Спринталга + Фульвомин при обработке семян озимой пшеницы способствовало усилению темпов формирования надземной и подземной части растений, в то же время Райкат Старт оказал стимулирующее влияние на процессы, связанные с первоначальными этапами закладки продуктивного потенциала зерновых.

Таблица 1 – Биометрические показатели роста и развития растений озимой пшеницы в период начала осеннего кущения

Вариант	Густота стояния растений, шт/м ²	Количество, шт.			Длина, см	
		побегов	листьев	вторичных корней	стебля	первичных корней
Райкат Старт, 0,5 л/т	320	1	2,6	–	12,9	7,2
Райкат Старт, 0,5 л/т + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т	280	1	2,2	–	15,4	5,8
Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т	300	1	3,0	–	12,2	7,6

Биометрический анализ растений озимой пшеницы показывает, что на всех изучаемых вариантах активно идет процесс кущения – наибольшее количество стеблей было выявлено на варианте 1 – 3,6 шт/раст. Наряду с кущением у растений также идет процесс формирования вторичной корневой системы – среднее количество корней варьирует от 2,2 до 3,4 шт/раст.

В период возобновления весенней вегетации 25.03.2018 года проведено обследование опытных делянок озимой пшеницы для оценки состояния посевов.

Растения на всех изучаемых вариантах находились в фазе кущения. Весеннее кущение растений, связанное с возобновлением весенней вегетации, может продолжаться от 7 до 15 дней в зависимости от темпов нарастания температуры воздуха. На данном этапе органогенеза идет процесс побегообразования, формирования вторичной корневой системы, образование междоузлий и стеблевых листьев, а также происходит дифференциация главной оси зачаточного соцветия, что влияет на число члеников колосового стержня. Чем дольше растение задержится на данном этапе органогенеза, тем больше образуется сегментов, тем длиннее будет колос, тем выше будет потенциальная продуктивность посевов [4].

На данном этапе роста и развития растений озимой пшеницы степень развития вторичной корневой системы имеет наиболее важное значение, так как она в ранневесенний период при пониженных температурах почвы обеспечивает более интенсивное потребление элементов питания, содержащихся в почве. В результате обследования на всех изучаемых вариантах

выявлено начало развития вторичной корневой системы. При отставании темпов ее развития на фоне активного нарастания надземной массы на более поздних этапах роста растений может наблюдаться дефицит питательных веществ, приводящий к снижению продуктивности посевов [5].

С целью избежания дисбаланса развития надземной и подземной вегетативной массы, для ускорения роста и усиления работы корневой системы в период вегетации все варианты были обработаны препаратом Нутри-вант 0,5–1 кг/га. В результате своевременное обеспечение растений в критические периоды онтогенеза вспомогательными продуктами будет способствовать бесперебойной работе фотосинтетического аппарата, усилению обменных процессов, а также максимальной закладке элементов продуктивности растений и колоса.

На момент отбора растения находятся в фазе выхода в трубку. Данная фаза является критической, так как в этом момент формируются колосовые бугорки, от чего зависит количество колосков в колосе. В этот период начинаются быстрый рост стебля, развитие колоса, а также формируются максимальные размеры площади листовой поверхности на единице площади. На этот период приходится основное потребление азота. Любые нарушения физиологических процессов в период выхода в трубку приводят к отсутствию закладки колосков в нижней части колоса.

Результаты биометрического анализа роста и развития озимых зерновых приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Биометрические показатели роста и развития растений озимой пшеницы в период возобновления весенней вегетации

Вариант	Количество, шт.			Длина, см	
	побегов	листьев	вторичных корней	стебля	вторичных корней
Райкат Старт, 0,5 л/т	3,6	8,8	3,4	14,9	2,7
Райкат Старт, 0,5 л/т + + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т	3,0	7,2	2,2	13,8	0,7
Спринталга, 0,5 л/т + + Фульвомин, 0,3 л/т	2,6	7,8	2,2	17,2	2,7

Таблица 3 – Биометрические показатели роста и развития растений озимой пшеницы в фазу выхода в трубку

Вариант	Количество, шт.			Длина стебля, см	Результаты стеблевой диагностики по В. В. Церлинг, баллов
	побегов	листьев	вторичных корней		
Райкат Старт, 0,5 л/т	3,4	12,0	7,2	38,2	1,9
Райкат Старт, 0,5 л/т + + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т	3,4	11,2	10,2	38,6	3,5
Спринталга, 0,5 л/т + + Фульвомин, 0,3 л/т	3,0	10,2	7,2	38,9	1,2

Таблица 4 – Показания прибора N-Tester в посевах озимой пшеницы

Вариант	Показания прибора, ед.
Райкат Старт, 0,5 л/т	501
Райкат Старт, 0,5 л/т + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т	534
Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т	538

По всем биометрическим показателям все варианты имеют близкие значения. Незначительно по степени развития вторичной корневой системы выделяется вариант 2 (Райкат Старт, 0,5 л/т + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т), который имеет 10,2 шт/раст. вторичных корней, в тот момент как на вариантах 1 и 2 (Райкат Старт, 0,5 л/т) и (Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т) имеют по 7,2 шт/раст. При этом вариант 3 имеет меньший коэффициент кущения по сравнению с другими вариантами.

В лабораторных условиях была проведена стеблевая диагностика озимой пшеницы по В. В. Церлинг. Тканевая (стеблевая) диагностика позволяет контролировать азотный режим питания растений в течение вегетационного периода роста и развития. Экспресс-метод позволяет быстро определить содержание нитратов в растении по 6-балльной шкале. Такие данные позволяют сделать заключение об усвоении азота и необходимости подкормок на разных этапах роста и развития растений.

Результаты тканевой диагностики растений озимой пшеницы показали, что растения на вариантах 1 и 3 очень сильно нуждаются в азотной подкормке, тогда как на варианте 2 наблюдается средняя нуждаемость, что свидетельствует о наиболее активном усвоении азота из почвы этим вариантом опыта, благодаря лучше развитой вторичной корневой системе.

В исследованиях проведены измерения посевов озимой пшеницы с помощью прибора N-Tester. N-Tester – это портативный прибор, предназначенный для определения уровня азотного питания растений по содержанию хлорофилла в листьях непосредственно в поле без использования вспомогательных средств. N-тестер является «глазами» агронома в процессе выращивания сельскохозяйственных культур, позволяет ему следить за динамикой

азотного питания пшеницы в ходе вегетации и с его помощью оперативно определять необходимость и своевременность азотной подкормки для того, чтобы рационально использовать удобрения и при этом получать максимально возможный урожай с каждого конкретного поля. На дисплее после 30 нажатий появляются различные цифры. Диапазон этих цифр на озимых культурах – 300–700, иногда выше или ниже. Чем выше содержание азота в растениях, тем интенсивнее, ярче цвет листьев и соответственно показатели прибора выше. При исключении влияния генотипических особенностей сортов и несбалансированности фосфорно-калийного питания показания N-тестера коррелируют с уровнем урожайности и качеством будущего урожая – чем выше показания, тем выше уровень ожидаемого урожая. Результаты обследования отражены в таблице 4.

Наименьшие показатели зафиксированы на варианте 1 (Райкат Старт, 0,5 л/т) – 501 ед., показатели на варианте 2 (Райкат Старт, 0,5 л/т + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т) и варианте 3 (Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т) выше и составляют 534 и 538 ед. соответственно. Полученные данные свидетельствуют о лучшем азотном питании растений на делянках опыта 2 и опыта 3, что в итоге будет способствовать формированию зерна более высокого качества.

Анализ биометрических показателей растений озимой пшеницы показывает, что благодаря предпосевным подкормкам ряд биометрических показателей растений выше. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что предпосевная обработка семян препаратами Райкат Старт 0,5 л/га + Aqva-Silk-705, 0,01 л/га и Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т, оказала положительное влияние на развитие растений

Литература

1. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. Вып. 1. 270 с.
2. Голубь А. С., Донец И. А., Стромин Н. А. Урожайность различных сортов озимой пшеницы в условиях ООО «Хлебороб» Петровского района // Аграрная Наука, Творчество, Рост : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2015. С. 139–142.
3. Дрепа Е. Б., Хитров Е. В., Экзеков М. Б. Эффективность применения прямого посева в зоне неустойчивого увлажнения //

References

1. Methods of state variety testing of agricultural crops. M., 1985. Iss. 1. 270 p.
2. Golub' A. S., Donets I. A., Stromin N. A. The yield of different varieties of winter wheat in the conditions of LLC «Khleborob» Petrovsky district // Agrarian Science, Creativity, Growth : collection of scientific papers on the materials of the V International scientific-practical conference / SSAU. Stavropol, 2015. P. 139–142.
3. Drepa E. B., Khitrov E. V., Ekzekov M. B. Efficiency of direct sowing in the zone of unstable moistening // Modern resource-

- Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : сб. науч. тр. по материалам науч.-практ. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2014. С. 83–85.
4. Ковтун В. И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России : моногр. Ростов-на-Дону : Книга, 2002. 319 с.
 5. Коршунов Н. Н., Донец И. А., Голубь А. С. Изучение истории возделывания пшеницы для создания высокопродуктивных сортов // Аграрная Наука, Творчество, Рост : сб. науч. тр. по матер. V Междунар. науч.-практ. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2017. С. 127–129.
- saving innovative technologies of cultivation of agricultural crops in the North Caucasus Federal District: collection of scientific papers on the materials scientific-practical conference / SSAU. Stavropol, 2014. P. 83–85.
4. Kovtun V. I. Selection of highly adaptive varieties of winter wheat and non-traditional elements of their cultivation technology in arid conditions of the South of Russia : monograph. Rostov-on-Don: publishing Kniga, 2002. 319 p.
 5. Korshunov N. N., Donets I. A., Golub' A. S. Studying the history of wheat cultivation to create high-yielding varieties // Agrarian Science, Creativity, Growth : collection of scientific papers on the materials of the V International scientific-practical conference / SSAU. Stavropol, 2017. P. 127–129.

УДК 631.531:635.9
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-83-87

Т. Н. Исаенко

Isaenko T. N.

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОДА *ALLIUM* L.

ECONOMIC AND BIOLOGICAL INDICATORS OF THE GENUS *ALLIUM* L.

В настоящее время коллекционный фонд рода *Allium* L. (семейство *Alliaceae*) в Ставропольском ботаническом саду включает 27 видов и два культивара, интродуцированных из природных мест обитания края, других регионов РФ, а также из республик ближнего и дальнего зарубежья. С 2016 года проводится исследовательская работа по выявлению их адаптационных возможностей, изучению хозяйственно-биологических показателей и декоративных качеств в условиях Ставрополя. В результате изучения сезонных ритмов роста и развития растений установлены календарные сроки основных фенологических фаз видов и культиваров. Анализируя полученные данные, определены их феноритмотипы: в коллекции преобладают растения, вегетация которых начинается с марта и заканчивается летом, также виды и культивары, вегетирующие с марта и до установления снежного покрова. Установлено, что цветение большего количества видов рода Лук в наших условиях, приходится на летний период. По предварительному изучению их декоративных качеств на данном этапе выделено 17 наиболее декоративных. Основная цель наших исследований состоит в обогащении ассортимента декоративных растений для края путем интродукции. Кроме того, представители рода *Allium* широко используются в медицине, они являются прекрасными медоносами, их употребляют в пищу.

Ключевые слова: интродукция, биологические показатели, ритмы роста и развития, феноритмотипы, декоративность, период созревания семян.

Now collection fund of the sort *Allium* L. (*Alliaceae* family) in the Stavropol botanical garden includes 27 types and two kultivar introduced from natural habitats of edge, other regions of the Russian Federation and also from the Republics of the FSU and beyond. Since 2016 research work on identification of their adaptation opportunities, studying of economic and biological indexes and decorative qualities in the conditions of Stavropol is carried out. As a result of studying of seasonal rhythms of body height and development of plants calendar terms of the main phenological phases of types and kultivar are established. Analyzing the obtained data, their fenoritmotipa are defined: in a collection plants which vegetation begins since March prevail and comes to an end in the summer, also types and kultivara vegetans since March to establishment of snow cover. It is established that blossoming larger the quantity of types of a sort of Onions under our conditions, fall on the summer period. On preliminary studying of their decorative qualities, at this stage, it is allocated 17 – the most decorative. The main objective of our researches consists in enrichment of the range of ornamental plants for edge by an introduction. Besides, representatives of the sort *Allium* are widely used in medicine, they are fine melliferous herbs, eat them.

Key words: introduction, biological indexes, rhythms of body height and development, fenoritmotipa, decorative effect, period of maturing of seeds.

Исаенко Татьяна Николаевна – старший научный сотрудник лаборатории цветоводства
Ставропольский ботанический сад – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)56-03-71
E-mail: tatyana.isaenko.50@mail.ru

Isaenko Tatyana Nikolaevna – Senior Researcher of the Laboratory of Floriculture
Stavropol Botanical Garden – branch of the FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Stavropol
Tel.: 8(8652)56-03-71
E-mail: tatyana.isaenko.50@mail.ru

Род Лук выделен в самостоятельное семейство *Alliaceae*, на территории России и сопредельных государств (бывшего СССР) насчитывается свыше 300 таксонов. С 2016 года проводится исследовательская работа по выявлению адаптационных возможностей и изучению биологических показателей видов и культиваров рода *Allium* L., произрастающих на экспозиционных грядах Ставропольского ботанического сада (СБС). За последние три года коллекционный фонд рода Лук пополнился 20 таксонами и включает в настоящее время 27 видов [1] и два культивара. Основная цель проводи-

мых исследований состоит в обогащении ассортимента декоративных растений путем интродукции [2] для Ставропольского края.

Виды рода *Allium* в природе встречаются почти повсюду – от высокогорий до побережья морей, произрастают на скалах и щебнистых осыпях, на горных и луговых склонах, в солонцеватых степях и т. д. (табл.). Большинство видов, интродуцированных на коллекционные грядки СБС, высажены на мелкоделяночные грядки размером 1,2 м², в грунт, представленный выщелоченным среднесильным малогумусным тяжелосуглинистым черноземом.

Таблица – Биологические показатели видов рода Лук
и их хозяйственное значение

Вид	Место обитания в природе	Фено- ритмо- тип	Продолжительность периода цветения		Предва- рительная оценка деко- ративности, балл	Дата созрева- ния семян	Использование, хозяйственное значение
			Дата начала цветения	Массовое засыхание соцветий			
<i>Allium karataviense</i> Regel Лук каратавский	Подвижные известняковые осыпи	ВЛЗ	11.05	05.06	5	19.07	Декоративное
<i>Allium moly</i> L. Лук моли	Горные луга	ВЛЗ	20.05	13.06	5	21.06	Декоративное
<i>Allium albidum</i> Fisch. Лук беловатый	Скалистые места	ВЛОЗ	23.06	15.07	3	12.08	*Материал для селекции, противозерозийное
<i>Allium christophii</i> Trautv. Лук Кристофа	Нижний пояс гор	ВЛЗ	14.05	06.06	5	13.07	Декоративное
<i>Allium flavum</i> L. Лук желтый	На известняках	ВЛЗ	28.06	18.07	5	17.08	Декоративное
<i>Allium ursinum</i> L. Лук медвежий, или черемша	Тенистые леса	ВЛЗ	28.04	02.06	4	04.07	*Пищевое (овощное), лекарственное
<i>Allium pazoskianum</i> Tuzson Лук Пачоского	Супесчаные степные склоны	ВЛЗ	28.06	19.07	4	20.08	*Материал для селекции
<i>Allium schoenoprasum</i> L. Лук-резанец, или шнитт-лук	Луга, долины, реже каменистые склоны	ВЛОЗ	08.05	04.06	5	28.06	Пищевое, декоративное
<i>Allium altaicum</i> Pall. Лук алтайский	На скалах и щебнистых осыпях	ВЛОЗ	28.05	23.06	2	26.07	Пищевое
<i>Allium nutans</i> L. Лук поникающий	Степи, луговые склоны	ВЛОЗ	24.06	10.08	4	25.09	Пищевое, декоративное, медоносное
<i>Allium lusitanicum</i> Lam. Лук лузитанский	Скальные места, горные луга	ВЛОЗ	29.06	10.08	5	15.09	Декоративное
<i>Allium schoenoprasum</i> L. Лук скорода	Луга, долины, реже каменистые склоны	ВЛОЗ	21.05	13.06	5	03.07	Пищевое, декоративное
<i>Allium carinatum</i> ssp. <i>pulchellum</i> Bonnier & Layens Лук хорошенький	Сухие склоны	ВЛЗ	26.05	19.06	5	18.07	Декоративное
<i>Allium angulosum</i> L. Лук угловатый	Луга	ВЛОЗ	24.05	16.06	4	30.06	Пищевое, декоративное
<i>Allium globosum</i> Bieb. ex Redoute Лук шаровидный	Каменистые склоны, солонцеватые степи	ВЛОЗ	07.08	14.09	5	25.10	*Декоративное

Продолжение

Вид	Место обитания в природе	Фено-ритмо-тип	Продолжительность периода цветения		Предварительная оценка декоративности, балл	Дата созревания семян	Использование, хозяйственное значение
			Дата начала цветения	Массовое засыхание соцветий			
<i>Allium victorialis</i> L. Лук победный, или черемша	Тенистые леса	ВЛЗ	20.05	23.06	5	20.07	*Пищевое (овощное), декоративное, лекарственное
<i>Allium senescens</i> L. Лук стареющий	Степные каменистые склоны	ВЛЗ	03.06	08.07	4	03.08	Пищевое (овощное), декоративное
<i>Allium strictum</i> Schrad. Лук торчащий	Степи, Кустарники, каменистые склоны	ВЛЗ	19.05	10.06	4	02.07	Пищевое, декоративное
<i>Nothoscordum gracile</i> Steud. Нотоскордум стройный	–	ВЛЗ	20.05	11.06	5	23.07	Декоративное
<i>Allium shaerocephalon</i> L. Лук шароголовый	Степи, холмы	ВЛЗ	03.06	05.07	5	04.08	*Пищевое, декоративное, лекарственное
<i>Allium caeruleum</i> Pall. Лук голубой	На щебнистых склонах, солонцеватых лугах	ВЛЗ	05.06	10.07	5	13.08	Декоративное
<i>Allium fistulosum</i> L. Лук трубчатый	Культивируется в Сибири и на Дальн. Вост.	ВЛОЗ	30.05	28.06	2	25.07	Пищевое медоносное, лекарственное
<i>Allium fistulosum</i> «Picnic» Лук трубчатый «Пикник»	Культивируется повсеместно	ВЛОЗ	31.05	28.06	3	26.07	Пищевое
<i>Allium rotundum</i> L. Лук округлый	На опушках, лугах, горных склонах	ВЛЗ	26.06	14.07	5	16.08	*Пищевое (овощное), декоративное
<i>Allium porrum</i> L. «Летний бриз» Лук-порей «Летний бриз»	В диком виде не встречается	ВЛОЗ	28.06	19.07	4	18.08	Пищевое
<i>Allium aflatunense</i> B. Fedtsch. Лук афлатунский	На лугах, в лесах и высокогорьях	ВЗ	06.05	20.05	5	22.06	Декоративное
<i>Allium giganteum</i> Regel Лук гигантский	В ореховых лесах и фисташниках	ВЗ	10.05	22.05	5	30.06	Декоративное
<i>Allium ampeloprasum</i> L. Лук виноградный	Культивируется повсеместно	ВЛОЗ	28.06	25.08	4	20.09	Пищевое, декоративное
<i>Allium ramosum</i> L. Лук ветвистый	Луга, солонцеватые места, щебнистые склоны	ВЛОЗ	14.07	13.09	5	23.10	Пищевое, декоративное, медоносное

Условные обозначения: ВЛЗ – весенне-летне-зеленый; ВЛОЗ – весенне-летне-осенне-зеленый; ВЗ – весенне-зеленый; * – виды флоры Ставропольского края.

Одним из визуально фиксируемых показателей адаптации растений к новым условиям произрастания является их сезонная ритмика роста и развития [3]. В результате фенологических наблюдений установлены календарные сроки основных фаз [4]. Анализируя полученные данные, определили феноритмотип для каждого изучаемого вида. Надо отметить, что наибольшее количество интродуцентов – растения весенне-летне-зеленого ритмотипа (48,2 %), вегетация у которых начинается с марта (в наших условиях), отмирание надземной части происходит в летний период. 44,8 % – растения весенне-летне-осенне-зеленого ритмотипа – к этой группе относятся виды, вегетирующие с весны (март) и до установления снежного покрова [5]. К весенне-зеленому феноритмотипу относятся горные луки (7,0 %) – растения с очень коротким периодом вегетации.

По срокам цветения изучаемые виды разделяются на три группы:

1. Раннецветущие – относятся к группе коротковегетирующих растений, т. е. за короткий весенний сезон они должны успеть отцвести, дать семена и впасть в длительный период покоя; начало цветения которых отмечено в наших условиях в апреле – мае. К ним относятся эфемероидные луки: *Allium aflatunense* B. Fedtsch., *Allium ursinum* L., *Allium giganteum* Regel и др.

2. Среднего срока цветения (летние – июнь – июль): *Allium schoenoprasum* L., *Allium angulosum* L., *Allium flavum* L., *Allium carinatum* var. *pulchellum* G. Don., *Nothoscordum gracile* Stearn и др.

3. Позднецветущие (позднелетние – август): *Allium nutans* L., *Allium odorum* L., *Allium globosum* Bieb. ex Redoute, *Allium lusitanicum* Lam. и др.

Из всех имеющихся на экспозиционном участке луков наибольшее количество цветущих видов и культиваров отмечено в летний период (рис.). Предварительная оценка декоративности проводилась визуально по пяти-балльной шкале [6], в результате выделено 17 наиболее декоративных видов.

Способность вида производить полноценные семена при переносе из природных местобитаний в культуру, считается одним из важнейших критериев его адаптации к измененным условиям существования. Установлено, что период созревания семян у изучаемых растений длится, в основном, от 25 до 45 дней. Наибольший период созревания семян отмечен у позднецветущих видов – *Allium nutans* L., *Allium ramosum* L. и у *Allium globosum* Bieb. ex Red. Низкая завязываемость семян отмечена у *Allium caeruleum* Pall., *Nothoscordum gracile* Stearn.

Практически все виды рода Лук являются прекрасными медоносами, кроме того, семейство Луковых дало человечеству множество съедобных и лекарственных растений. Из-за вкусовых и ароматических качеств некоторые виды луков давно введены в культуру, но во многих районах население употребляет в пищу и дикие виды – это лук-скорода, лук поникающий, лук медвежий, лук победный. Наибольшей популярностью пользуется лук медвежий (черемша), он содержит каротин и большое количество витамина С. Лук-скорода, или шнитт-лук, пригоден для выгонки на зелень, холодостоек, слабо поражается ложной мучнистой росой. Представляет большой интерес для селекции как источник генов устойчивости к мучнистой росе. Темно-зеленые нежные ароматные дудчатые листья – настоящий клад полезны микроэлементов и витаминов.

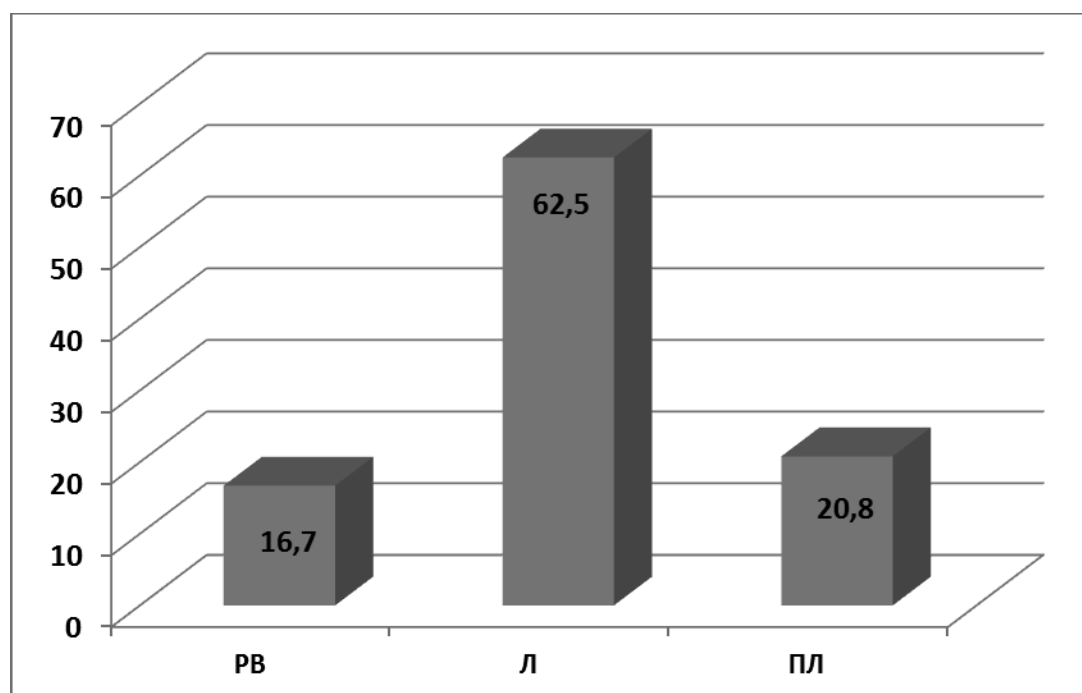


Рисунок – Распределение декоративных многолетних травянистых растений рода *Allium* L. по срокам цветения (%): РВ – ранневесеннецветущие; Л – летнецветущие; ПЛ – позднелетние

Большую пользу для организма обуславливает сок растения. В переводе с немецкого обозначает «растение для срезки». Поэтому в народе имеет более распространенное название – «лук-резанец».

Центр происхождения лука-порея – Средиземноморье (в диком виде не встречается). Важным свойством порея является то, что во время зимнего хранения в отбеленном ложном стебле происходит не уменьшение, а значительное увеличение содержания витамина С, лук употребляют в пищу в свежем виде.

Научно-исследовательская работа по изучению декоративных качеств видов, их хозяйственно-биологических особенностей, агротехники выращивания и устойчивости растений в резко-континентальных климатических условиях с продолжительным засушливым периодом (в летние месяцы) будет продолжена с целью определения успешности интродукции представителей видов рода *Allium* и их широкого использования на Ставрополье.

Литература

1. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. : Мир и семья-95, 1995. С. 367–374.
2. Зубкус Л. П., Дружинина Р. И. Подбор декоративных растений для садов и парков, созданных на естественных массивах // Декоративные растения для лесостепной зоны Западной Сибири. Новосибирск, 1978. С. 60–70.
3. Володько И. К., Лунина Н. М., Свитковская О. И. [и др]. Декоративные многолетники: результаты интродукции и перспективы использования в народном хозяйстве. Минск : Изд-во «Белорусская наука», 2008. 213 с.
4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 22 с.
5. Фомина Т. И. Биологические особенности декоративных растений природной флоры в Западной Сибири. Новосибирск : академическое издательство «Гео», 2012. 177с.
6. Былов В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М., 1978. С. 7–32.

References

1. Cherepanov S. K. Vascular plants of Russia and adjacent states. SPb. : World and family-95, 1995. P. 367–374.
2. Zubkus L. P., Druzhinin R. I. Selection of ornamental plants for the gardens and parks created on natural massifs // Ornamental plants for a forest-steppe zone of Western Siberia. Novosibirsk, 1978. P. 60–70.
3. Volodko I. K., Lunina N. M., Svitkovskaya O. I. [et al.]. Decorative perennials: results of an introduction and the prospect of use in the national economy. Minsk : publishing «Belarusian Science», 2008. 213 p.
4. Methods of phenological observations in Botanical gardens USSR. M., 1975. 22 p.
5. Fomina T. I. Biological features of ornamental plants of natural flora in Western Siberia. Novosibirsk : academic publishing «Geo», 2012. 177 p.
6. Bylov V. N. Basics of comparative evaluation of ornamental plant varieties // Introduction and selection of flower ornamental plants. M., 1978. P. 7–32.

УДК 634.11:631.81

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-88-92

Т. А. Роева, Е. В. Леоничева, Л. И. Леонтьева

Roeva T. A., Leonicheva E. V., Leont'eva L. I.

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ВОДЫ В ПОБЕГАХ ЯБЛОНИ, ОБРАБОТАННЫХ ФОЛИАРНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

FRACTIONAL COMPOSITION OF WATER IN APPLE SHOOTS TREATED BY FOLIAR FERTILIZERS

Реструктуризация клеточной воды в однолетних побегах яблони в результате некорневых подкормок была изучена в полевом опыте с деревьями сорта Синап орловский в зимне-весенние периоды 2013/14 и 2014/15 гг. Эксперимент проводился в почвенных и климатических условиях Среднерусской возвышенности (Орловская область). Пять раз в течение периода вегетации осуществлялись некорневые подкормки деревьев питательными веществами по схеме: 1) контроль (обработка водой); 2) H_3BO_3 – 0.1 %; 3) K_2SO_4 – 0.3 %; 4) $CaCl_2$ – 1 %; 5) H_3BO_3 + K_2SO_4 ; 6) H_3BO_3 + $CaCl_2$; 7) K_2SO_4 + $CaCl_2$; 8) H_3BO_3 + K_2SO_4 + $CaCl_2$. Однолетние приросты отбирали для анализа четыре раза: в декабре, январе, феврале и марте. Было установлено, что летние листовые обработки оказали существенное влияние на содержание связанной и свободной воды в тканях побегов в период зимнего покоя. Это влияние зависело от метеорологических особенностей и нагрузки урожаем и было более заметным в зимне-весенний период 2013/14 г. (после малоурожайного лета и тёплой поздней осени). При проявлении стресс-факторов зимнего периода во всех вариантах опыта наблюдалось изменение структуры воды из свободной формы в связанную. Этот эффект был более заметным в однолетних приростах, обработанных сочетаниями K_2SO_4 + $CaCl_2$ и H_3BO_3 + K_2SO_4 + $CaCl_2$. Отношение связанной воды к свободной в побегах, обработанных этими смесями, варьировало в пределах 1,3–12,8, тогда как на контроле этот показатель был 0,46–1,9.

Ключевые слова: яблоня, некорневые подкормки, калий, кальций, бор, связанная и свободная вода, зимостойкость.

Cell water restructuring in one-year-old shoots as a result of foliar fertilization has been studied in the field experiment with mature Sinap Orlovsky apple trees during the winter-spring seasons of 2013/14 and 2014/15 years. The experiment was conducted in soil and climatic conditions of the Central Russian Upland (Orel region). The following foliar nutrient treatments were applied five times during the summer: 1) control (water treatment); 2) H_3BO_3 – 0.1 %; 3) K_2SO_4 – 0.3 %; 4) $CaCl_2$ – 1 %; 5) H_3BO_3 + K_2SO_4 ; 6) H_3BO_3 + $CaCl_2$; 7) K_2SO_4 + $CaCl_2$; 8) H_3BO_3 + K_2SO_4 + $CaCl_2$. One-year-old shoots were collected four times: in December, January, February and March. A significant influence of summer foliar treatments on free and bound water content in shoot tissues at winter dormancy was revealed. This affection depended on yield load and meteorological features and was more visible in the winter-spring period 2013/14 years (after low yield and warm late autumn). All treatments led to water restructuring from free to bound form at winter stress-factors appearance. Such effect was more visible in one-year-old shoots treated by tank-mixes K_2SO_4 + $CaCl_2$ and H_3BO_3 + K_2SO_4 + $CaCl_2$. The ratio of bound water to available water varied in the range 1.3–12.8 after this combined fertilization, whereas in control this index was 0.46–1.9.

Key words: apple tree, foliar feeding, potassium, calcium, boron, bound and free water, winter hardiness.

Роева Татьяна Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» Орловская область, п/о Жилина
Тел.: 8(4862)42-11-39
E-mail: roeva1973@mail.ru

Леоничева Елена Вячеславна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией агрохимии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» Орловская область, п/о Жилина
Тел.: 8(4862)42-11-39
E-mail: leon.elena@list.ru

Леонтьева Лариса Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» Орловская область, п/о Жилина
Тел.: 8(4862)42-11-39
E-mail: leonteva.lara@list.ru

Roeva Tatyana Aleksandrovna – Ph.D of Agricultural Sciences, Senior Researcher of Laboratory Agricultural Chemistry FSBSI «Russian Research Institute of Fruit Grop Breeding» Orel region, Zhilina
Tel.: 8(4862)42-11-39
E-mail: roeva1973@mail.ru

Leonicheva Elena Vyacheslavna – Ph.D of Biological Sciences, Leading Researcher, Head of the Laboratory of Agricultural Chemistry FSBSI «Russian Research Institute of Fruit Grop Breeding» Orel region, Zhilina
Tel.: 8(4862)42-11-39
E-mail: leon.elena@list.ru

Leont'eva Larisa Ivanovna – Ph.D of Agricultural Sciences, Senior Researcher of Laboratory Agricultural Chemistry FSBSI «Russian Research Institute of Fruit Grop Breeding» Orel region, Zhilina
Tel.: 8(4862)42-11-39
E-mail: leonteva.lara@list.ru

Одним из основных лимитирующих факторов для успешного произрастания яблони является ее зимостойкость, поскольку основная часть насаждений этой культуры в России расположена в зоне рискованного садоводства [1]. В последние десятилетия в связи с тенденцией потепления климата наряду с экстремально низкими температурами в зимний период отмечаются резкие колебания температуры в конце зимы и ранней весной на фоне участвовавших оттепелей, увеличение количества теплых зим [2]. Это приводит к учащению стрессовых явлений у яблони и снижению урожайности садов [3].

Устойчивость растений яблони к стресс-факторам зимнего периода в значительной степени определяется особенностями физиологии конкретных сортов [4]. У древесных растений значимое влияние на протекание физиологических процессов адаптации к неблагоприятным абиотическим условиям оказывает обеспеченность элементами минерального питания [5]. Агротехническое регулирование условий минерального питания способствует оптимизации функциональной активности растений в экстремальных погодных условиях [6]. Показано, что подкормки яблони, проводимые в течение периода вегетации, оказывают существенное влияние на показатели зимостойкости [7].

Одним из механизмов адаптации растений к низким температурам является изменение состояния внутриклеточной воды. Известно, что устойчивость растений зависит от содержания связанной воды, свободная вода является показателем активности обменных процессов [8]. У зимостойких сортов яблони в стрессовых условиях зимнего периода соотношение связанной и свободной воды в тканях растений имеет более высокие значения [9].

Цель исследований – в зимне-весенний период изучить содержание связанной и свободной воды в однолетних приростах деревьев яблони, получавших летом листовые подкормки хлоридом кальция, сернокислым калием и борной кислотой.

Исследования проводились в зимне-весенние периоды 2013/14 и 2014/15 гг. в опытно-производственных насаждениях Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур (Орловская область). Эффективность некорневых подкормок яблони изучалась в полевом опыте с сортом Синап орловский. Год посадки сада – 1992, плотность посадки

6×3 м. Почва – агротёмносерая среднесуглинистая со слабокислой реакцией и высоким содержанием доступных форм фосфора и калия.

Пятикратно в течение периода вегетации проводились опрыскивания растворами хлорида кальция (1 %), сернокислого калия (0,3 %) и борной кислоты (0,1 %), применявшимися по отдельности и в сочетаниях, которые показаны в таблицах 2 и 3. Обработки проводились в следующие фазы: «розовый бутон», «полное цветение», «опадение лепестков», «гречкий орех» и за 30–40 дней до съема плодов.

Опыт проводился в трёхкратной повторности, в каждом варианте 6 учетных деревьев. Расположение делянок рендомизированное.

Однолетние приросты (24 побега в средней пробе) отбирали для анализа с каждого варианта четыре раза за сезон: в декабре, январе, феврале и марте. Для определения содержания свободной и связанной воды в качестве водоотнимающего фактора использовали 30 % раствор сахарозы при двухчасовой экспозиции опыта [10]. Для статистической обработки использован двухфакторный дисперсионный анализ.

Оба зимних периода отличались резкими колебаниями температур в результате чередования морозов и оттепелей. При этом ноябрь и декабрь 2013 г. были достаточно теплыми, вследствие чего затянулся переход растений к состоянию зимнего покоя. Начало зимы 2014 г., напротив, было в рамках климатической нормы, благодаря чему деревья были лучше подготовлены к зиме (табл. 1).

Для сорта Синап орловский установлено значимое влияние некорневых подкормок на фракционный состав воды в листьях [11]. Некорневые подкормки, проведенные летом, оказали влияние также и на содержание различных форм воды в побегах в зимне-весенний период. Степень их влияния зависела от метеоусловий и нагрузки деревьев урожаем в предшествующее лето. Нагрузка деревьев урожаем в среднем по опыту в 2013 г. составила 12 кг/дерево, в 2014 г. – 50 кг.

Средний по опыту уровень оводнённости побегов в зимне-весенний период 2013/14 г. был $44,48 \pm 0,44$ % сырой массы, а в 2014/15 г. составил $41,37 \pm 0,30$ %. В зимне-весенний период 2013/14 г., которому предшествовал малоурожайный период вегетации, влияние некорневых подкормок на содержание различных форм воды в однолетних приростах было более выраженным (табл. 2). Достоверные различия между вариантами опыта наблюдались с декабря по февраль.

Таблица 1 – Метеоусловия периода исследований

Показатель	2013/14 г.				2014/15 г.			
	XII.13	I.14	II.14	III.14	XII.14	I.15	II.15	III.15
Среднемесячная t воздуха, °C	-3,7	-9,9	-4,6	+2,6	-5,2	-5,4	-4,8	+1,1
Минимальная t воздуха, °C	-19,3	-31,0	-31,0	-3,0	-20,0	-24,5	-20,4	-11,2
Среднемесячная t воздуха, °C	-5,6	-9,7	-8,8	-4,0	-5,6	-9,7	-8,8	-4,0

Таблица 2 – Динамика фракционного состава воды в побегах, % сырой массы (2013/14 г.)

Фактор А Вариант	Фактор В (месяц)				Средние А
	Декабрь	Январь	Февраль	Март	
Связанная вода					
1. Контроль (обработка водой)	20,86	29,65	13,09	16,69	20,07
2. H ₃ BO ₃ – 0,1 %	25,61	35,38	22,08	15,34	24,60
3. K ₂ SO ₄ – 0,3 %	13,07	27,61	23,45	16,58	20,17
4. CaCl ₂ – 1 %	17,88	34,34	21,38	16,32	22,48
5. H ₃ BO ₃ + K ₂ SO ₄	14,03	29,53	14,65	18,51	19,18
6. H ₃ BO ₃ + CaCl ₂	14,78	36,04	24,53	14,95	22,57
7. K ₂ SO ₄ + CaCl ₂	14,51	41,57	27,86	20,72	26,16
8. H ₃ BO ₃ + K ₂ SO ₄ + CaCl ₂	10,40	41,87	25,52	19,00	24,20
Средние В	16,39	34,50	21,57	17,26	
HCP ₀₅ А = 2,57		HCP ₀₅ В = 1,81		HCP ₀₅ АВ = 5,13	
Свободная вода					
1. Контроль (обработка водой)	23,85	15,39	29,82	26,66	23,93
2. H ₃ BO ₃ – 0,1 %	18,54	9,06	21,09	26,91	18,90
3. K ₂ SO ₄ – 0,3 %	32,91	17,80	21,11	27,92	24,94
4. CaCl ₂ – 1 %	27,44	8,52	22,03	27,40	21,35
5. H ₃ BO ₃ + K ₂ SO ₄	31,40	14,35	28,48	26,25	25,11
6. H ₃ BO ₃ + CaCl ₂	32,19	8,54	19,59	29,46	22,45
7. K ₂ SO ₄ + CaCl ₂	32,92	5,18	15,27	23,41	19,19
8. H ₃ BO ₃ + K ₂ SO ₄ + CaCl ₂	36,11	3,27	19,57	24,81	20,94
Средние В	29,42	10,26	22,11	26,60	
HCP ₀₅ А = 2,32		HCP ₀₅ В = 1,64		HCP ₀₅ АВ = 4,63	

В декабре 2013 г. в однолетних приростах деревьев, обработанных K_2SO_4 и многокомпонентными смесями, содержание свободной воды было достоверно выше, чем на контроле, а содержание связанной соответственно ниже. Это свидетельствует о более интенсивном протекании обменных процессов в побегах деревьев, получавших летом дополнительное фоллиарное питание.

Наблюдавшаяся в декабре повышенная интенсивность обменных процессов у обработанных деревьев не послужила препятствием быстрой перестройке фракционного состава воды при наступлении январских морозов. В побегах контрольных деревьев в январе содержание связанной воды увеличилось в 1,5 раза в сравнении с декабрьским уровнем, тогда как в остальных вариантах опыта содержание связанной воды возросло в январе в 1,5–4 раза.

Особенно резкий переход внутриклеточной воды в связанную форму наблюдался у деревьев, обработанных сочетанием $K_2SO_4 + CaCl_2$ и $H_3BO_3 + K_2SO_4 + CaCl_2$, в этих вариантах количество свободной воды было соответственно в 3 и 5 раз меньше, чем на контроле.

В феврале 2014 г. побеги для анализа отбирались во второй декаде, когда после морозного периода с понижением температуры до $-31^\circ C$ морозы ослабели до $-9^\circ C$. В этот период на всех вариантах содержание связанной воды уменьшилось, а свободной увеличи-

лось по сравнению с январскими значениями. На контроле доля свободной воды превысила долю связанной в 2,3 раза. Сходное действие удобрений мы наблюдали и в варианте с обработками смесью $H_3BO_3 + K_2SO_4$, что свидетельствует о снижении зимостойкости растений. В остальных вариантах некорневые подкормки способствовали сохранению защитных функций растений в этом месяце: соотношение двух форм воды оставалось или примерно одинаковым, или связанная форма превышала свободную (значения показателя составили 1,0–1,82).

В теплом марте 2014 г. содержание свободной воды в побегах увеличилось, что свидетельствует об активизации обменных процессов весной: отношение связанной воды к свободной варьировало в пределах 0,50–0,88. Влияние подкормок на фракционный состав воды в этом месяце не выявлено.

Динамика содержания связанной и свободной воды в зимне-весенний период 2014/15 г. отличалась от динамики этих показателей в 2013/14 г. Благодаря своевременному вхождению растений в период покоя в декабре 2014 г. на контроле содержание связанной воды превышало содержание свободной в 1,7 раза. Повышению зимостойкости растений способствовали обработки смесями $K_2SO_4 + CaCl_2$, $H_3BO_3 + CaCl_2$ и $H_3BO_3 + K_2SO_4 + CaCl_2$, где соотношение связанная/свободная вода было наибольшим в этом месяце (3,3; 3,84 и 4,22 соответственно).

Таблица 3 – Динамика фракционного состава воды в побегах, % сырой массы (2014/15 г.)

Фактор А Вариант	Фактор В (месяц)				Средние А
	Декабрь	Январь	Февраль	Март	
Связанная вода					
1. Контроль (обработка водой)	26,51	21,61	30,57	14,54	24,05
2. H ₃ BO ₃ – 0,1 %	29,45	20,31	20,31	21,14	23,30
3. K ₂ SO ₄ – 0,3 %	25,30	21,26	36,03	19,17	25,44
4. CaCl ₂ – 1 %	28,80	21,03	31,41	20,36	25,40
5. H ₃ BO ₃ + K ₂ SO ₄	24,57	22,39	27,42	20,11	23,62
6. H ₃ BO ₃ + CaCl ₂	31,96	27,64	30,00	16,58	26,54
7. K ₂ SO ₄ + CaCl ₂	32,82	30,19	27,57	15,45	26,50
8. H ₃ BO ₃ + K ₂ SO ₄ + CaCl ₂	34,28	28,13	32,53	22,28	29,30
Средние В	29,21	24,07	29,48	19,08	
HCP ₀₅ А = 3,48		HCP ₀₅ В = 2,16		HCP ₀₅ АВ = 6,96	
Свободная вода					
1. Контроль (обработка водой)	15,44	17,24	11,58	24,76	17,25
2. H ₃ BO ₃ – 0,1 %	12,35	19,13	22,38	17,57	17,85
3. K ₂ SO ₄ – 0,3 %	16,45	19,59	5,67	23,54	16,31
4. CaCl ₂ – 1 %	12,30	19,58	10,45	21,57	15,97
5. H ₃ BO ₃ + K ₂ SO ₄	16,59	18,83	13,41	21,04	17,46
6. H ₃ BO ₃ + CaCl ₂	9,67	12,01	11,46	25,09	14,55
7. K ₂ SO ₄ + CaCl ₂	8,53	11,90	13,90	26,18	15,12
8. H ₃ BO ₃ + K ₂ SO ₄ + CaCl ₂	8,11	13,33	8,49	19,04	12,24
Средние В	12,43	16,45	12,16	22,35	
HCP ₀₅ А = 3,45		HCP ₀₅ В = 2,44		HCP ₀₅ АВ = 6,89	

В январе 2015 г. побеги для анализа отбирались в период оттепели, при температуре 3 °С. При этом во всех вариантах опыта мы наблюдали снижение доли связанной воды и увеличение свободной по сравнению с декабрем. В январе 2015 г. в вариантах с применением смесей $K_2SO_4+CaCl_2$, $H_3BO_3+CaCl_2$ и $H_3BO_3+K_2SO_4+CaCl_2$ соотношение связанная/свободная вода по-прежнему оставалось более высоким (2,53; 2,30 и 2,11 соответственно, на контроле – 1,25).

При более низких температурах февраля 2015 г. фракционный состав воды изменился в пользу связанной формы. Наибольшее соотношение связанная/свободная вода отмечено в вариантах K_2SO_4 и $H_3BO_3+K_2SO_4+CaCl_2$ (6,34 и 3,83 соответственно, на контроле – 2,63), а в варианте с применением H_3BO_3 это соотношение было меньше единицы.

В марте 2015 г., как и в предшествующем году, при потеплении практически во всех вариантах содержание свободной воды превышало содержание связанной, за исключением вариантов с обработками H_3BO_3 и трехкомпонентной смесью, где содержание связанной воды было больше, чем свободной, в 1,2 раза.

Таким образом, установлено, что влияние некорневых подкормок на показатели водного режима яблони носило пролонгированный характер и оказывало влияние на устойчивость растений к стресс-факторам зимнего периода. Это влияние было более заметным в зимне-весенний период 2013/14 г. (после малоурожайного лета и тёплой поздней осени). При наступлении зимних неблагоприятных факторов некорневые подкормки способствовали усилению защитных функций растений за счет повышения содержания связанной воды и снижения свободной.

Литература

1. Красова Н. Г., Ожерельева З. Е., Галашева А. М. Реализация генетического потенциала морозостойкости у гибридов яблони разной плодности // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. № 2. С. 214–221. DOI: 10.18699/VJ17.239
2. Резвякова С. В. Экологическое обоснование выбора режимов искусственного промораживания плодово-ягодных культур в условиях ЦЧР // Вестник Орловского го-

References

1. Krasova N. G., Ozherel'eva Z. E., Galasheva A. M. Realization of the genetic potential of frost hardiness in apple hybrids of different ploidy // Vavilov Journal of Genetics and Selection. 2017. № 2. P. 214–221. DOI: 10.18699/VJ17.239
2. Rezviakova S. V. Ecological justification of modes of artificial freezing of fruit and berry crops in conditions of Central Black Earth Russia // Belluten of Orel State Agrarian

- сударственного аграрного университета. 2011. № 3 (30). С. 26–28.
3. Драгавцева И. А., Ахматова З. П., Моренец А. С. Особенности и тенденции вариабельности лимитирующих факторов среды для плодовых культур Северного Кавказа в зимне-весенний период с учетом изменения климата (на примере абрикоса) // Садоводство и виноградарство. 2018. № 4 (214). С. 38–43. DOI: 10.31676/0235-2591-2018-4-38-43
 4. Влияние некорневых подкормок на соотношение связанной и свободной воды в побегах яблони в зимний период / Т. А. Роева, О. В. Панфилова, Е. В. Леоничева, Л. И. Леонтьева, О. А. Ветрова // Субтропическое и декоративное садоводство. 2014. Т. 51. С. 255–261.
 5. Eller Franziska, Jensen Kai, Reisdorff Christoph. Nighttime stomatal conductance differs with nutrient availability in two temperate floodplain tree species // Tree Physiology. 2017. Т. 37, № 4. P. 428–440.
 6. Малюкова Л. С., Притула З. В. Влияние кальцийсодержащих удобрений на водный режим *Camellia sinensis* (L.) kuntze в условиях засухи // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 4 (24). С. 120–123.
 7. Гурьянова Ю. В. Вступление яблони в период покоя при использовании некорневой подкормки // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. № 38 (1). С. 106–110.
 8. Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А. Физиология растений. М. : Высшая школа, 2003. 736 с.
 9. Галашева А. М., Красова Н. Г. Водный режим яблони сортов различной зимостойкости // Современное садоводство. 2013. № 4. С. 1–8.
 10. Баславская С. С., Трубецкова О. М. Практикум по физиологии растений. М. : МГУ, 1964. 328 с.
 11. Влияние фолиарных удобрений на динамику некоторых показателей водного режима сорта яблони Синап орловский / Т. А. Роева, Е. В. Леоничева, Л. И. Леонтьева, О. А. Ветрова // Современное садоводство. 2016. № 2 (18). С. 62–72.
 - University. 2011. №3 (30). P. 26–28.
 3. Dragavtseva I. A., Akhmatova Z. P., Morenets A. S. Peculiarities and tendencies of variability of limiting factors of environment for fruit crops of the North Caucasus in the winter-spring period, taking into account climate change (on the example of apricot) // Horticulture and viticulture. 2018. № 4 (214). P. 38–43. DOI: 10.31676/0235-2591-2018-4-38-43
 4. Influence of foliar fertilizing on the ratio of bound and free water in apple shoots in winter period / T. A. Roeva, O. V. Panfilova, E. V. Leonicheva, L. I. Leont'eva, O. A. Vetrova // Subtropical and ornamental gardening. 2014. Т. 51. P. 255–261.
 5. Eller Franziska, Jensen Kai, Reisdorff Christoph. Nighttime stomatal conductance differs with nutrient availability in two temperate floodplain tree species // Tree Physiology. 2017. Т. 37, № 4. P. 428–440.
 6. Malyukova L. S., Pritula Z. V. Effect of calcium fertilizers on the water regime of *camellia sinensis* (L.) kuntze in drough conditions // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. № 4 (24). 2016. P. 120–123.
 7. Gur'yanova Ya. V. The entry of apple trees in to dormancy at foliar feeding // Fruit and Berry Growing in Russia. 2014. № 38 (1). P. 106–110.
 8. Kuznecov V. V., Dmitrieva G. A. Physiology plants. М. : Vysshaja shkola, 2003. 736 p.
 9. Galasheva A. M., Krasova N. G. Water regime dynamics of apple varieties having different winter hardiness // Modern Gardening. 2013. № 4. P. 1–8.
 10. Baslavskaya S. S., Trubetskova O. M. Practical works on plant physiology. М. : Moscow State University, 1964. 328 p.
 11. Effect of foliar fertilizers on the dynamics of some water regime indications of Sinap orlovsky apple / T. A. Roeva, E. V. Leonicheva, L. I. Leont'eva, O. A. Vetrova // Modern Gardening. 2016. № 2 (18). P. 62–72.

УДК 635.9:582.598.16:613.526.32
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-93-95

Е. Н. Селиверстова, Н. В. Щегринец

Seliverstova E. N., Shchegrinets N. V.

НОВЫЕ СОРТА ХРИЗАНТЕМЫ МЕЛКОЦВЕТКОВОЙ

NEW VARIETIES OF CHRYSANTHEMUM MELKOTSVETKOVY

Цветоводство является отраслью растениеводства, занимающейся выращиванием красиво цветущих растений. Ассортимент пополняется за счет интродукции декоративных растений дикой флоры и выведением новых сортов. Селекция и семеноводство цветочных культур проводится в научных учреждениях и цветоводами-любителями. Это сложный и кропотливый процесс. Как результат многолетней работы – получение новых сортов. Хризантемы – многолетние, красивоцветущие, с ежегодно отмирающей надземной частью растения семейства Астровые (*Asteraceae* Dumort). Это одна из древнейших цветочных культур, которая не только не утратила своего значения в наши дни, но и занимает второе место в мировом производстве цветочной продукции. Некоторые виды хризантем культивируются только в ботанических садах. Сорта отечественной и зарубежной селекции не всегда устойчивы к засухе и болезням, поэтому вопрос создания сортов собственной селекции стал актуальным. Цель работы – создание новых сортов хризантемы мелкоцветковой, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Ставропольской возвышенности. Селекционная работа с хризантемой мелкоцветковой в Ставропольском ботаническом саду ведется с 2006 года, когда от свободного опыления перспективных сортов в 2006–2008 гг. были получены семена хризантемы мелкоцветковой. Сеянцы стали исходным материалом для дальнейшей работы. В 2017 году получены патенты на сорта Пламя, Калейдоскоп, в 2018 году – на сорта Зефирка и Ириска. Они были включены в Государственный реестр селекционных достижений соответственно в 2017 и 2018 гг.

Ключевые слова: хризантема, цветоводство, сорт, селекция, патент, реестр, климат.

Floriculture, is a branch of the plant, engaged in the cultivation of beautiful flowering plants. The range is replenished by the introduction of ornamental plants of wild flora and the breeding of new varieties. Selection and seed production of flower crops is carried out in scientific institutions and amateur growers. This is a complex and painstaking process. As a result of many years of work – getting new varieties. Chrysanthemums are perennial, flowering plants with *Asteraceae* Dumort plants annually dying off of the aerial parts. This is one of the most ancient flower cultures, which not only has not lost its significance today, but also ranks second in the world production of flower products. Some types of chrysanthemums are cultivated only in botanical gardens. Varieties of domestic and foreign selection are not always resistant to drought and disease, so the issue of creating varieties of their own selection has become urgent. The purpose of the work is the creation of new varieties of small-flowered chrysanthemums, adapted to the soil and climatic conditions of the Stavropol Upland. Breeding work with small-flowered chrysanthemum in the Stavropol Botanical Garden has been conducted since 2006, when from free pollination of promising varieties in 2006–2008. Chrysanthemum small-flowered seeds were obtained. Seedlings became the source material for further work. In 2017, patents were obtained for the Flame and Kaleidoscope varieties, and in 2018, for the Marshmallow and Toffee varieties. They were included in the State Register of Breeding Achievements, respectively, in 2017 and 2018.

Key words: chrysanthemum, floriculture, variety, selection, patent, registry, climate.

Селиверстова Екатерина Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории цветоводства Ставропольский ботанический сад – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)56-03-71
E-mail: pion1993@list.ru

Щегринец Наталья Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь Ставропольский ботанический сад – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)56-03-71
E-mail: aster22@list.ru

Seliverstova Ekaterina Nikolaevna – Ph.D of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Floriculture Stavropol Botanical Garden – branch of the FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Stavropol
Tel.: 8(8652)56-03-71
E-mail: pion1993@list.ru

Schegrinets Natalia Victorovna – Ph.D of Agricultural Sciences, Scientific Secretary Stavropol Botanical Garden – branch of the FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Stavropol
Tel.: 8(8652)56-03-71
E-mail: aster22@list.ru

Цветоводство является отраслью растениеводства, занимающейся выращиванием красиво цветущих растений. Начало использования человеком декоративных растений уходит в глубь веков. Культура цветочных растений была известна еще в Древнем Египте, а позднее в Древней

Греции и Риме. Применение цветочных растений широко и многосторонне. Они имеют эстетическое, архитектурно-художественное, оздоровительное значение. Цветочные растения незаменимы при оформлении лечебных учреждений, вокзалов и др. Широка и многогранна роль цветочных растений в

формировании внешнего облика городов и сел – для создания цветников в парках, садах и скверах, оформлении улиц, площадей и других территорий. Неиссякаемый источник обогащения ассортимента цветочных культур – дикорастущие декоративные растения богатейшей флоры Средней Азии, Кавказа, Крыма, Дальнего Востока, Сибири и создание новых сортов [1]. Научно-исследовательская работа по селекции и семеноводству в цветоводстве преимущественно проводилась в ботанических садах и вузах России, в результате большое количество сортов разных декоративных растений выведено учеными и селекционерами-любителями. Хризантемы – многолетние, красивоцветущие, с ежегодно отмирающей надземной частью растения семейства Астровые (*Asteraceae* Dumort). Это одна из древнейших цветочных культур, которая не только не утратила своего значения в наши дни, но и занимает второе место в мировом производстве цветочной продукции. К роду Хризантема (*Chrysanthemum* L.) относится около 50 видов, произрастающих в основном в Юго-Восточной Азии (Китай, Японии, Корее, Монголии и прилегающих к этим странам районах России) [2]. Некоторые виды хризантем культивируются только в ботанических садах. В нашем коллекционном фонде имеются хризантема Завадского, х. Вейриха и х. арктическая. О необходимости селекционного освоения дикорастущих хризантем писали ботаники В. Н. Былов, Р. А. Карпионов [3]. Сорта отечественной и зарубежной селекции не всегда устойчивы к засухе и болезням, поэтому вопрос создания сортов собственной селекции стал актуальным. Селекционная работа с хризантемой мелкоцветковой в Ставропольском ботаническом саду ведется с 2006 года.

Цель настоящей работы – создание новых сортов хризантемы мелкоцветковой, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Ставропольской возвышенности. Это зона неустойчивого увлажнения, с засушливым климатом – ГТК 0,7–0,9, за год выпадает от 350 до 450 мм осадков. Зима умеренно мягкая, со среднемесячной температурой воздуха в январе от –3,5 до –5,0 °С, снег выпадает в начале декабря. В течение зимы часты оттепели (до 50 дней). Безморозный период продолжается от 180 до 190 дней. Лето жаркое и сухое со среднемесячной температурой июля от 23 до 24 °С. Осадки кратковременные, преимущественно ливневые. Общее число дней с суховеями до 90, ветры большой скорости – от 15 до 20 и более м/с [4]. Почвы – предкавказские выщелоченные черноземы, богатые гумусом [5]. У хризантемы огромный генетический потенциал, от свободного опыления перспективных сортов в 2006–2008 гг. были получены семена хризантемы мелкоцветковой, посеянные в ящики.

Сеянцы стали исходным материалом для дальнейшей работы. Они были высажены в зоне научных насаждений на коллекционный участок. Из большого количества сеянцев отобраны наиболее перспективные, соответствующие заданной модели сорта – раноцветущие, полумахровые, устойчивые к болезням и погодноклиматическим условиям нашего региона, сорта получены путем отбора гибридных сеянцев от свободного опыления сортов с последующими улучшающими отборами. Сравнительная оценка перспективных сеянцев разработана с учетом рекомендаций: Методика государственного сортоиспытания декоративных культур [6]. Изучение феноритмики проводится по Методике фенологических наблюдений в ботанических садах [7], сортовая оценка вначале по Методике сортоизучения мелкоцветковых хризантем [8], затем по Методике госсортоиспытания Российской Федерации. Получены растения, которые явились исходным материалом для дальнейшей работы. Выделено 55 образцов [9]. На них проводились фенологические наблюдения, оценка декоративности и хозяйственно-биологических показателей. Впоследствии четыре из них, наиболее декоративные и устойчивые в условиях Ставропольского края, отправлены на Крымский госсортоучасток для сортоизучения. В 2017 году получены патенты на сорта Пламя, Калейдоскоп, в 2018 году – на сорта Зефирка и Ириска. Они были включены в Государственный реестр селекционных достижений. В 2014 и 2015 гг. сорта испытывались на Крымском госсортоучастке. Ниже приводим краткое описание новых сортов.

Сорт Пламя относится к садовой группе мелкоцветковая хризантема с высотой цветущих растений 45 см. Куст прямостоячий, форма соцветия шаровидная, полумахровая со средним ароматом. Окраска соцветия – невыгорающая ярко-желтая, с красными лепестками внутри соцветия. Сроки цветения – ранние (15.08–10.10). Период цветения длительный – 100 дней. Высокодекоративный сорт предпочитает солнечные, защищенные от ветра места, плодородные воздухо- и влагопроницаемые почвы. В 2017 году получен патент за № 8829, сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений. Оценка декоративности 99 баллов. Авторы – Е. Н. Селиверстова, Н. В. Щегринцев.

Сорт Калейдоскоп относится к садовой группе мелкоцветковая хризантема с высотой цветущих растений 40–42 см. Окраска лепестков – не выгорающая красная, высокая декоративность достигается за счет нахождения в соцветии лепестков разного цвета. Прямостоячий куст, немахровые ромашковидные соцветия, со средним ароматом. Ранние сроки цветения (03.07–16.10), длительный период цветения – около 100 дней. В 2017 году получен патент за № 8828, сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений. Оценка декоративности – 96 баллов. Авторы – Е. Н. Селиверстова, В. И. Кожевников, Н. В. Щегринцев. В 2017 году

на Российской сельскохозяйственной выставке «Золотая осень» в Москве на ВДНХ сорт получил серебрянную медаль.

Сорт Зефирка относится к садовой группе хризантема мелкоцветковая. Высота цветущих растений 55–58 см. Прямостоячий куст, форма соцветия щитковидная, цветок – среднемахровый, со специфическим ароматом. Окраска соцветия – не выгорающая, желтовато-розовая. Соцветия со средним ароматом. Высокодекоративен за счет нахождения в соцветии лепестков разного цвета. Ранние сроки цветения (10.07–10.10), длительный период цветения – около 110 дней. В 2018 году получен патент за № 9672, сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений. Оценка декоративности – 96 баллов. В 2018 году на Российской сельскохозяйственной выставке в Москве на ВДНХ сорт получил золотую медаль. Авторы – Е. Н. Селиверстова, В. И. Кожевников, Н. В. Щегринцев.

Сорт Ириска относится к садовой группе хризантема мелкоцветковая. Высота цветущих растений 49–52 см. Прямостоячий куст, форма соцветия щитковидная, цветок – среднемахровый, со специфическим ароматом. Раннее дружное и продолжительное цветение,

интенсивность побегообразования, высокая декоративность достигаются за счет нахождения в соцветии лепестков разного цвета. Сроки цветения ранние (05.07–01.10). В 2018 году на него получен патент за № 9673, сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений. Оценка декоративности – 95 баллов. Авторы – Е. Н. Селиверстова, Н. В. Щегринцев.

Новые сорта Пламя, Калейдоскоп, Зефирка, Ириска – высокодекоративны и устойчивы в зоне Ставропольского края к био- и абиотическим факторам, вредителям и болезням, неприхотливы в условиях обычной агротехники. Имеют высокий коэффициент размножения, могут быть использованы во всех видах цветников, миксбордерах, рабатках, рекомендованы для выращивания в Южных регионах и Средней полосе Российской Федерации. Предпочитают солнечные, защищенные от ветра места. Размножение вегетативное: черенкование и деление кустов раз в три года. Наблюдения за гибридными сеянцами продолжается. Имеются растения махровые с крупными соцветиями, более поздними сроками цветения, неприхотливыми в условиях обычной агротехники. Планируется включение их в сортоизучение.

Литература

1. Тулинцев В. Г. Цветоводство с основами селекции и семеноводства : учебник для техникумов. Л. : Стройиздат, 1977. 288 с.
2. Павлова Т. Н. Сибирские хризантемы. Новосибирск : Академическое из-во «Гео», 2011. 93 с.
3. Былов В. Н., Карпизонова Р. А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюл. ГБС АН СССР, 1978. Вып. 107. С. 77–82.
4. Агроклиматические ресурсы СССР. Л. : Гидрометиздат, 1985. 247 с.
5. Куприченков М. Т. Почвы Ставрополя. Ставрополь : ГУП СК, 2005. 422 с.
6. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. М. : Из-во Министерства сельского хозяйства РСФСР, 1960. С. 3–32.
7. Методика фенонаблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 22 с.
8. Дворянинова К. Ф. Хризантема – интродукция, биология и агротехника. Кишинев, 1982. С. 8–15, 42–45.
9. Селиверстова Е. Н., Щегринцев Н. В. Хризантема мелкоцветковая в Ставропольском ботаническом саду // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 2. С. 249–251.

References

1. Tulintsev V. G. Floriculture with the basics of plant breeding and seed production : textbook for technical college. L. : Stroyizdat, 1977. 288 p.
2. Pavlova T. N. Siberian chrysanthemums. Novosibirsk : Academic publishing «Geo», 2011. 93 p.
3. Bylov V. N., Kaprisonova P. A. Principles of creation and study of the collection of rare decorative perennials // Bulletin of the main Botanical garden of the Academy of Sciences USSR, 1978. Iss. 107. P. 77–82.
4. Agroclimatic resources of the USSR. L. : Hidrometioizdat, 1985. 247 p.
5. Kuprichenkov M. T. Soils of Stavropol. Stavropol : GUP SK, 2005. 422 p.
6. Methods of state variety testing of decorative cultures. M. : Publisher to the Ministry of Agriculture of the RSFSR, 1960. P. 3–32.
7. Methods of phenological observations in botanical gardens of the USSR. M., 1975. 22 p.
8. Dvoryaninova K. F. Chrysanthemum – the introduction, biology and agricultural technology. Kichinev, 1982. P. 8–15, 42–45.
9. Seliverstova E. N., Shchegrinets N. V. Chrysanthemum small flowers in the Stavropol Botanical Garden // Agricultural Bulletin of the Stavropol Region. 2016. № 2. P. 249–251.

УДК 332.33:001.895

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-96-99

Н. А. Узеева, А. Х. Дышеков

Yzeeva N. A., Dushekov A. Kh.

ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ВОСПРОИЗВОДСТВА АГРОБИОРЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ПОЛИВАРИАТИВНОСТИ

AN INNOVATIVE WAY OF REPRODUCTION OF THE BIOLOGICAL RESOURCES IN THE CONTEXT OF POLIVARIETIVENESS

Представлен модульный способ интенсификации и оптимизации орошения, при котором возникают возможности значительной экономии водных, энергетических, материальных, трудовых ресурсов, упрощаются задачи управления технологическими процессами орошения, регулирования теплового и питательного режимов, качества получаемой продукции. Модульные агропроизводственные системы при этом могут быть развернуты на бросовых участках земель, неудобьях, участках со сложными рельефными условиями, открываются новые перспективы использования земель северных широт с суровыми природно-климатическими условиями.

Исходя из этого, обоснование и совершенствование технических средств и технологических приемов освоения таких участков земель, вовлечение их в агропроизводство являются актуальной проблемой мелиоративной науки и практики. Появляются также варианты увеличения количества получаемой продукции и дохода с единицы возделываемой площади в несколько раз, что является значительным стимулирующим фактором развития агробизнеса в России.

Значимым элементом модульной системы развития орошаемого земледелия в условиях поливариативности служит единство поставленных целей: возможность организации условий преобразования, функциональной надежности, минимизации экологических рисков, повышение уровня контроля процессами агробioresурсовоспроизводства, инвестиционной привлекательности.

Модульный принцип организации агропроизводства позволяет в значительной степени оптимизировать процесс возделывания отдельных видов культур, получать экологически чистую продукцию на любом приемлемом субстрате с внесением необходимых макро- и микрокомпонентов с поливной водой.

Ключевые слова: поливариативность, система, неудобья, функциональные модули, адаптивность, агробioresурсы, земледелие, орошение.

The article presents a modular method of intensification and optimization of irrigation, in which there are opportunities for significant savings in water, energy, material, labor resources, simplifies the task of managing the technological processes of irrigation, regulation of thermal and nutrient regimes, the quality of the products. So far, the modular system can be deployed on marginal plots of land, uncomfortable ground, areas with complex relief conditions, opening new perspectives of land use in Northern latitudes with harsh climatic conditions.

Based on this, the justification and improvement of technical means and technological methods of development of such land plots, their involvement in agricultural production, are an urgent problem of reclamation science and practice. There are also options to increase the number of products and income per unit of cultivated area several times, which is a significant incentive for the development of agribusiness in Russia.

A significant part of a modular system for the development of irrigated agriculture in conditions of polivarietiveness is the unity of objectives: the possibility of organizing the conditions of conversion, functional reliability, minimizing environmental risks, increasing the level of control processes agrobiomravalferovnebis, investment attractiveness.

The modular principle of the organization of agricultural production allows to optimize the process of cultivation of certain types of crops, to obtain environmentally friendly products on any acceptable substrate with the introduction of the necessary macro-micro components with irrigation water.

Key words: polivarietiveness, system, uncomfortable ground, function modules, adaptability, agrobioresource, agriculture, irrigation.

Узеева Надежда Асхатовна –

аспирантка кафедры гидротехнических сооружений, мелиорации и водоснабжения
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет»
г. Нальчик
Тел.: 8-928-913-97-88
E-mail: naira1423@mail.ru

Дышеков Азретали Хусейнович –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой гидротехнических сооружений, мелиорации и водоснабжения
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет»
г. Нальчик
Тел.: 8-928-912-03-88
E-mail: kmvazret@mail.ru

Uzeeva Nadezhda Askhatovna –

Postgraduate Student of the Department of Hydraulic Structures, Reclamation and Water Supply
FSBEI HE «Kabardino-Balkaria State Agrarian University»
Nalchik
Tel.: 8-928-913-97-88
E-mail: naira1423@mail.ru

Dyshekov Asretali Khuseinovich –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Hydraulic Structures, Reclamation and Water Supply
FSBEI HE «Kabardino-Balkaria State Agrarian University»
Nalchik
Tel: 8-928-912-03-88
E-mail: kmvazret@mail.ru

Так как население нашей планеты интенсивно увеличивается, дефицит продуктов питания возрастает, а площадь сельскохозяйственных угодий постоянно сокращается, появляется острая необходимость в создании и внедрении в практику инновационных систем воспроизводства агробиоресурсов с определенными параметрами и обширным охватом управления адаптивной интенсификацией ресурсо-производящих процессов, неограниченным спектром их использования в неблагоприятных поливариативных условиях [1].

В ходе различного рода исследований, поиска альтернативных вариантов решения вопросов в актуальном направлении нами предложен инновационный способ развития и дальнейшего распространения возможностей орошаемого земледелия на основе системы, главными составляющими которой служат так называемые функциональные модули, капельницы, трубки для полива, с установленными в них гасителями напора, сеть для водоподачи, гидроакустические приборы, с помощью которых можно будет осветлить и очистить воду до нужного уровня, фильтрующий блок, насос и устройство контроля процесса полива.

На схеме приведен полный комплект системы (рис. 1). Но исходя из различных факторов,

таких как занимаемая площадь, количество модулей на площадке, схема их расстановки, элементный состав системы может быть существенно откорректирован.

Для изготовления скелета модуля используется сетка (предпочтительно оцинкованная) с ячейками квадратной формы. По центру, как это можно увидеть на рисунке 1, в вертикальном положении располагается труба с перфорацией, диаметр которой составляет 20 мм, длина ее несколько больше, чем высота самого устройства, внутрь трубы помещается гаситель напора, для того чтобы позволить влаге равномерно распределяться по всему периметру модуля.

Элементом системы из ряда ключевых является капельница, задача которой обеспечить выпуск воды в поливные трубы. В зависимости от того какой требуется расход, амплитуда регулирования водоподачи составляет 2,1–24,1 л/ч. Модернизированные устройства начинают работать при рабочем давлении менее 0,02 МПа, тогда как для аналогов, используемых на сегодняшний день, необходим напор не менее 0,2 МПа.

Исходя из многообразия возможных источников забора воды, специально были созданы устройства акустического типа для очистки воды, которые можно размещать на водозаборных сооружениях и трубчатых водоприемниках [2].

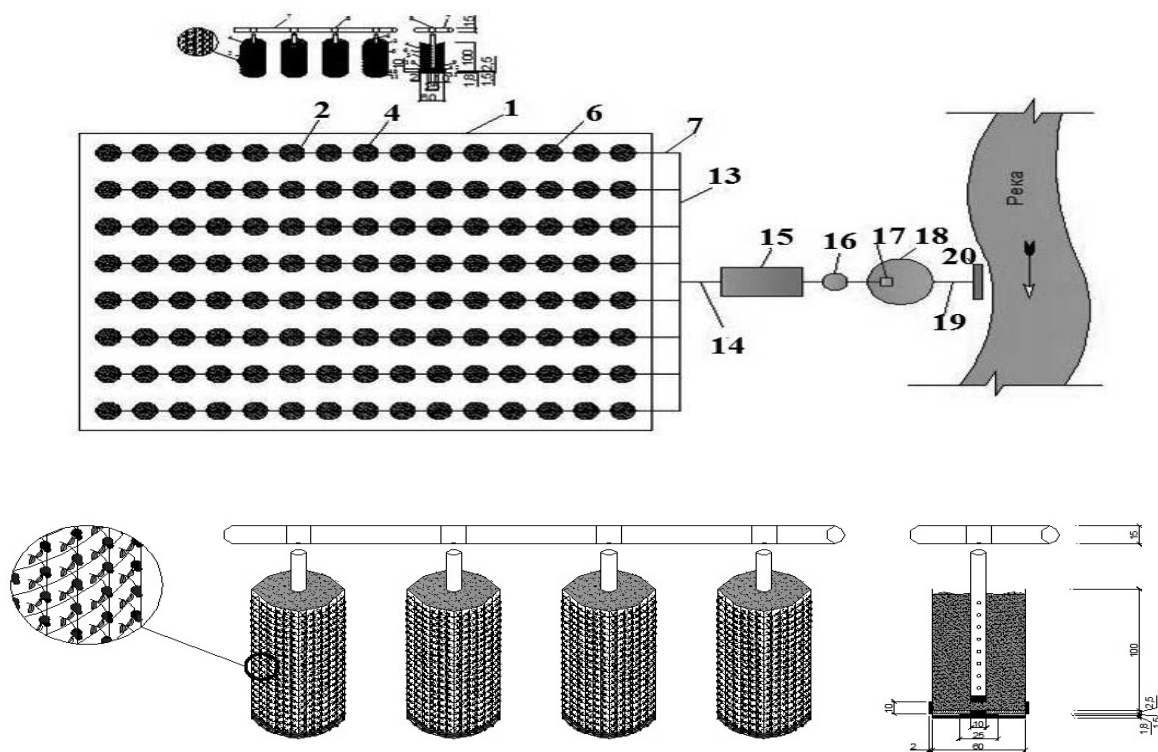


Рисунок 1 – Адаптивно-модульная система:

1 – площадка размещения системы; 2 – функциональные модули; 3 – сетчатый каркас; 4 – почвенный субстрат; 5 – растения; 6 – перфорированная труба с паралоновым гасителем напора; 7 – поливная труба; 8 – поливные устройства; 9 – заглушка; 10 – поддон; 11 – нижний упор; 12 – боковой упор поддона; 13 – распределительный трубопровод; 14 – головной трубопровод; 15 – магистральный фильтрующий блок; 16 – насосный агрегат; 17 – гидроакустический осветлитель на трубопроводе водоприемника; 18 – пруд-накопитель; 19 – подводящий лоток; 20 – гидроакустический осветлитель на водозаборе

В разработанных устройствах за счет постоянного восстановления фильтрующей способности загрузки увеличение касательных напряжений на плоскости зерен материала при обтекании их потоком жидкости является не существенным или же, при условии слишком высокой степени загрязненности потока, происходит чрезвычайно медленно. Этим и продиктована настолько действенная работа гидроакустического осветлителя воды.

Учитывая данные положения и особенности конструкции сооружений в местах забора воды и приемников воды, а также параметры блоков для фильтрации, нами были сконструированы установки гидроакустических устройств осветления и очистки воды. Результаты химических анализов свидетельствуют о высокой эффективности, возможности их широкого применения для решения задач водоподготовки и водоснабжения не только модульных систем агропроизводства, но и населенных пунктов, других объектов водопотребления.

В случае необходимости модульная система может быть оснащена гидроподкормщиком, с помощью которого будет обеспечена подача полезных элементов с поливной водой. А для условий северных широт и высокогорья в комплектацию системы включается также устройство подогрева воды для полива.

При использовании данной схемы в целях подготовки посадочного материала различных видов культур модули по периметру заполняются почвенным субстратом, а затем боковые стенки оснащаются исходным материалом.

Заготовка исходного материала для декоративных культур происходит в период ранней весны, параллельно производится и формирование самих модулей.

По завершению периода подготовки материалов для посадки модули используются для возделывания короткостебельных сортов овощных и ягодных культур.

Для того чтобы функционирование модульной системы было возможно в неблагоприятных и крайне неблагоприятных природно-климатических условиях, требуется рассмотреть возможности управления тепловым и радиационным режимами.

С целью решения вышеуказанной проблемы и создания приемлемых условий для работы системы нужно предусмотреть выполнение следующих действий: почвенный субстрат для устройств подбирается с учетом необходимости повышения его теплофизических характеристик; стенка модуля изнутри выстилается нетканым материалом; не занятая растениями верхняя часть устройства покрывается темной пленкой; устройства общим полотном или отдельно каждое накрываются нетканым материалом; подогрев поливной воды, для чего в комплект системы включается специальное устройство; учитывая некоторые правила и приемы архитектуры, результаты различных наблюдений, нужно рационализировать выбор схемы размещения системы на площадке.

Соблюдение вышеперечисленных приемов подразумевает дополнительные затраты на обеспечение работы системы, но высокий процент рентабельности позволит окупить вложения в достаточно короткие сроки.

Схема мероприятий может быть откорректирована в зависимости от места расположения объекта.

В ходе исследований установлено, что один гектар системы, размещенной в условиях теплицы (рис. 2б), может обеспечить ту же рентабельность и доход, что и 5–6 гектаров теплицы при обычном способе возделывания. Нужно отметить также, что в случае применения модульного способа воспроизводства агробioresурсов достигается значительная экономия ресурсов, необходимых для ведения тепличного хозяйства.

На рисунках 2а и 2б показана схема размещения модульной системы в условиях неудобий и защищенного грунта.

Одним из важных направлений развития модульного принципа является вовлечение неудобий в агропроизводство, как это показано на рисунке 2а.

В случае обобщения, действенность функционирования системы воспроизводства агробioresурсов может быть определена рядом критериальных функций [3].



а



б

Рисунок 2 – Модульная система в тепличных условиях

С учетом основных принципов оценки эффективности инвестиционных проектов [4] центральной проблемой при оценке эффективности модульной системы развития земледелия в условиях поливариативности является учет экономических, экологических и социальных составляющих чистого дисконтированного дохода.

Эффект от ввода модульной системы [5] в агропроизводство с экономической точки зрения состоит из следующих пунктов: вариант вовлечения неудобий в агропроизводственный оборот; минимизация затрат различных видов ресурсов (водные, трудовые, материальные и т. д.); устранение рисков образования эродированных участков земель; возможность полного контроля над технологическими процессами; увеличение урожайности в несколько раз; вариант развития зон с неблагоприятными условиями, путем создания на их площади агропроизводственных модульных систем; получение продукции, не содержащей вредных веществ; помощь в

развитии различных областей народного хозяйства; важное направление для развития агробизнеса.

Основой оценки социально-экономического аспекта модульной системы является вероятность создания и развития агропроизводств и технопарков, отвечающих современным требованиям, в том числе в отдаленных от индустриальных центров районах, а также появляется возможность решить проблемы с занятостью населения сельских поселений.

В основе экологической оценки [6] системы лежат следующие факторы: возможность многочисленного воспроизводства материалов для посадки лесных, декоративных культур, что является очень актуальным для решения задач природообустройства, биологической рекультивации нарушенных земель, образования защитных лесополос, регенерации лесов после пожаров, ландшафтного дизайна; исключение побочного негативного влияния на окружающую среду в процессе функционирования модульной системы.

Литература

1. Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М. : Прогресс-Традиция, 2000. 418 с.
2. Пашенков С. М. Безреагентная очистка воды в сельхозводоснабжении. М. : Россельхозиздат, 2004. 104 с.
3. Дышеков А. Х., Узеева Н. А. Система формирования высокопродуктивных агропроизводств в условиях неудобий КБР // Известия КБГАУ : сб. статей. Нальчик, 2014. Вып. 1. С. 62–69.
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2 редакция). Официальное издание. М. : Экономика, 2000.
5. Экономическая эффективность и конкурентоспособность / Д. Ю. Муромцев, Ю. Л. Муромцев, В. М. Тютюнник, О. А. Белоусов. Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. 96 с.
6. Краснощеков В. Н., Ильинко А. В., Кундаков Э. П. Оценка эколого-экономической эффективности создания производственных систем, функционирующих в условиях неопределенности // Проблемы научного обеспечения развития эколого-экономического потенциала России : сб. науч. тр. М., 2004. С. 283–288.

References

1. Danilov-Danil'yan V. I., Losev K. S. Ecological challenge and sustainable development. M. : Progress-Tradition, 2000. 418 p.
2. Pashenkov S. M. Agentless water purification in agricultural supply. M. : publishing Rosselkhozizdat, 2004. 104 p.
3. Dyshekov A. Kh., Uzeeva N. A. But the System of formation of highly productive agricultural production in the conditions uncomfortable of the Republic of Kabardino-Balkaria // Proceedings of the Kabardino-Balkaria state agrarian university : collection of articles. Nalchik, 2014. Iss.1. P. 62–69.
4. Methodological recommendations for evaluating the effectiveness of investment projects (2 edition). Official publication. M. : Economics, 2000.
5. Economic efficiency and competitiveness / D. Yu. Muromtsev, Yu. L. Muromtsev, V. M. Tyutyunnik, O. A. Belousov. Tambov : Publishing Tambov State Technical University, 2007. 96 p.
6. Krasnoshchekov V. N., Il'inko A. V., Kyndakov E. P. Assessment of environmental and economic efficiency of production systems functioning in conditions of uncertainty // Problems of scientific support of development of ecological and economic potential of Russia: collection of proceedings. M., 2004. P. 283–288.

А. П. Чебанная

Chebannaya L. P.

ИНТРОДУКЦИЯ РОДА *CLEMATIS* L. В РАЗЛИЧНЫЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

INTRODUCTION OF THE GENUS *CLEMATIS* L. IN DIFFERENT SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS

Интродукция растений в различные почвенные и климатические условия позволяет выделить наиболее устойчивые и высоко декоративные для использования в зеленом строительстве. Большой интерес представляют дикорастущие виды рода *Clematis* L. (Ranunculaceae Juss.). Они отличаются высокой экологической пластичностью и способны произрастать практически во всех почвенно-климатических зонах. В данной работе проанализированы почвенные и климатические условия трех интродукционных центров (г.г. Ставрополь, Ялта, Барнаул). Выявлены основные факторы, влияющие на распространение клематиса в культуре в различных пунктах интродукции.

Изученные виды *Clematis* L. в условиях Ставропольской возвышенности и Южного берега Крыма ежегодно проходят все фазы своего развития. Характер и темп роста и развития зависят от климатических условий и биологических особенностей каждого вида. Исследование биологических, морфологических и декоративных особенностей представителей рода *Clematis* L. позволило выделить наиболее устойчивые и декоративные виды для использования в озеленении и селекции (*C. integrifolia* L., *C. hexapetala* Pall., *C. heracleifolia* DC., *C. serratifolia* Rehd., *C. vitalba* L., *C. viticella* L., *C. recta* L. и др.). Всего около 20 видов клематиса рекомендовано для пополнения зонального ассортимента культивируемых растений в Крыму и на Ставрополье.

Ключевые слова: интродукция, фенологические фазы, устойчивость, клематис, декоративные качества, цветение.

The introduction of plants in different soil and climatic conditions allows us to identify the most stable and highly decorative for use in green construction. Of great interest are wild species of the genus *Clematis* L. (Ranunculaceae Juss.) They are distinguished by high ecological plasticity and are capable of growing in almost all soil and climatic zones. In this work, the soil and climatic conditions of the three introduction centers (Stavropol, Yalta, Barnaul) are analyzed. The main factors inhibiting the spread of clematis in culture in various places of introduction are identified. The studied species of *Clematis* L. in the conditions of the Stavropol Upland and the Southern Coast of Crimea annually go through all phases of their development. The nature and rate of growth and development depend on the climatic conditions and biological characteristics of each species. The study of biological, morphological and decorative features of the representatives of the genus *Clematis* L. allowed us to identify the most resistant and decorative species for use in gardening and breeding (*C. integrifolia* L., *C. hexapetala* Pall., *C. heracleifolia* DC., *C. serratifolia* Rehd., *C. vitalba* L., *C. viticella* L., *C. recta* L. etc.). A total of about 20 species of clematis are recommended for replenishing the zonal assortment of cultivated plants in the Crimea and in the Stavropol region.

Key words: introduction, phenological phases, stability, clematis, decorative qualities, flowering.

Чебанная Любовь Петровна – старший научный сотрудник лаборатории дендрологии Ставропольский ботанический сад – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)21-56-16
E-mail: bot.sad@bk.ru

Chebannaya Lyubov Petrovna – Senior Researcher of the Laboratories of Dendrology Stavropol Botanical Garden – branch of the FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center» Stavropol
Tel.: 8(8652)21-56-16
E-mail: bot.sad@bk.ru

Интродукция как один из важнейших путей обогащения местного генофонда растений позволяет решать как теоретические, так и практические задачи, в результате чего происходит выделение наиболее устойчивых, с ценными хозяйственными признаками видов. В процессе интродукции растений как ботанико-географического эксперимента происходит введение в культуру широкого ассортимента растений в новые для них условия среды.

Генофонд рода Клематис (*Clematis* L.) (Ranunculaceae Juss.) насчитывает более 300 видов и 3000 сортов. Его виды встречаются поч-

ти во всех флористических областях земного шара. Одним из факторов, способствовавших распространению клематиса в природе, является большое многообразие его жизненных форм [1]. В связи с этим возникает необходимость изучения биозкологических и декоративных особенностей представителей рода *Clematis* L., интродуцированных в различные почвенно-климатические условия, с целью выделения наиболее устойчивых и высокодекоративных для использования в зеленом строительстве. Большой интерес в этом плане представляют дикорастущие виды рода *Clematis* L., так как они отличаются достаточно высокой экологической пластичностью и способностью произрастать

практически во всех почвенно-климатических зонах земли [2]. Вопросы интродукции клематиса изучаются на базе коллекций ботанических садов и научно-исследовательских центров России, в городах: Москва, Барнаул, Волгоград, Владивосток, Екатеринбург, Новосибирск, Самара, Саратов, Ставрополь, Уфа, Ялта и др.

Цель данной работы – выявление особенностей роста и развития видов рода *Clematis* L. в культуре в связи с перспективами их использования в различных почвенно-климатических условиях. Проанализированы почвенные и климатические условия трех интродукционных центров в Ставрополе, Ялте и Барнауле, изучен ряд теоретических и практических вопросов, проведен анализ основных факторов, сдерживающих распространение клематиса в культуре в различных пунктах интродукции.

Работа по привлечению и испытанию новых видов, сортов и форм клематиса в условиях ЮБК ведется с первых лет создания Никитского ботанического сада. В настоящее время, коллекция рода *Clematis* L. в НБС насчитывает 249 видов, форм и сортов отечественной и зарубежной селекции. Почвы в районе интродукции агрокоричневые карбонатные тяжело-суглинистые. Климат – субтропический средиземноморского типа, с преобладанием осадков в осенне-зимний период, умеренно мягкой зимой и засушливым, умеренно жарким летом. Наиболее холодное время года январь – февраль (3,1 °C), абсолютный минимум –14,6 °C. Самые жаркие месяцы июль – август, со среднемесячной температурой воздуха 23,0 °C, абсолютный максимум 39 °C. Среднегодовая температура воздуха 12,4 °C. Средняя многолетняя сумма активных температур выше 10 °C составляет 3833 °C, а максимальная доходит до 4390 °C. Годовое количество осадков 589 мм, максимум наблюдается в декабре (75 мм), минимум в апреле и мае (29 мм). Относительная влажность в декабре и январе – 74–84 %, в августе и сентябре – 54–64 %. Безморозный период 251 день. Продолжительность вегетационного периода 212 дней [3].

Интродукция сортов клематиса в Ставропольском ботаническом саду началась в 1984 году. С 2001 года ведется работа по введению в культуру новых видов, ранее не изученных в условиях Ставропольской возвышенности [4]. В настоящее время в коллекции находится около 60 сортов и 25 видов клематиса, в том числе пять редких и исчезающих, занесенных в Красную книгу Ставропольского края. Местность характеризуется следующими показателями: почвы – выщелоченные среднесиловые малогумусные тяжелосуглинистые черноземы [5]. Климат умеренно континентальный. Самый холодный месяц – январь (–4,5 °C), абсолютный минимум –31 °C, самый теплый – июль (21,9 °C). Погода летом сухая и жаркая, абсолютный максимум 37 °C. Среднегодовое количество осадков составляет 720 мм, максимум приходится на июнь, а минимум – на январь – февраль.

Сумма активных температур выше 10 °C составляет 3200–3400. Среднемесячная относительная влажность в декабре и январе – 88–95 %, наименьшая – в августе – 45 %. Продолжительность вегетационного периода в среднем 195 дней.

В Алтайском крае интродукционная работа по введению в культуру видов и сортов рода *Clematis* L. началась 80 лет назад в НИИ садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко [6]. На сегодняшний день основу коллекции составляют 7 видов и 30 сортов. Во флоре Горного Алтая встречается единственный представитель рода – клематис сизый (*Clematis glauca* Willd.). В любительском садоводстве распространенным как декоративное растение является клематис маньчжурский (*Clematis mandshurica* Rupr.).

Климат Алтайского края резко-континентальный, отличается суровой, продолжительной зимой с мощным снежным покровом, поздними весенними и ранними осенними заморозками, жарким и неравномерно увлажненным летом. Абсолютный минимум температуры воздуха достигает –46 °C. Абсолютный максимум 40 °C. Переход от лета к зиме и от зимы к лету очень короткий и резкий (перепад составляет 10–11 °C). Поздние заморозки возможны 6–11 июня. Переход среднесуточных температур воздуха через 10 °C происходит в середине мая. Сумма активных температур воздуха выше 10 °C составляет 2000–2200 °C. Вегетационный период 165–170 дней. Среднегодовое количество осадков 400 мм, вегетационного периода – 210 мм. Относительная влажность воздуха низкая (43–52 %). Почвы темно-серые лесные, со слабо выраженной структурой.

Интродукционные испытания представителей рода *Clematis* L. в различных эколого-географических условиях показали довольно высокую устойчивость их в культуре. Начало вегетации в исследуемых регионах имело значительные отличия (табл.). В Ялте (НБС) наступление вегетации у видов в основном происходит в первой декаде марта, в Ставрополе (ботанический сад) – это первая декада апреля, а в Барнауле (НИИ садоводства Сибири) – конец апреля – первая декада мая. Продолжительность цветения видовых клематисов в разных климатических зонах также значительно разнится. В Ялте – от 84 до 111 дней (*C. integrifolia* L., *C. hexapetala* Pall., *C. heracleifolia* DC.) и от 28 до 53 дней (*C. serratifolia* Rehd., *C. vitalba* L., *C. viticella* L., *C. recta* L.). В Ставрополе – от 28 дней (*C. recta* L.) до 77 (*C. hexapetala* Pall., *C. heracleifolia* DC.). В Барнауле – от 24 до 56 дней (*C. tangutica* (Maxim) Horsh., *C. mandshurica* Rupr.). Длительность вегетации в Алтайском крае составляет 149–167 дней, Ставропольском – 190–212 дней, на ЮБК – 224–245 дней. В Барнауле в связи с коротким вегетационным периодом многие виды не проходят фазу «созревание семян». Виды *C. brevicaudata* DC., *C. serratifolia* Rehd. цветут, семена не вызревают, ежегодно обмерзают годовые побеги (в суровые зимы до уровня снега).

Таблица – Фенологические фазы развития видов рода *Clematis* L.
в разных районах интродукции

Вид	Район интро- дукции	Начало		Конец	
		вегетации	цветения	цветения	вегетации
<i>C. brevicaudata</i> DC.	III	27.04±7	26.08±15	03.10±4	10.10±3
<i>C. heracleifolia</i> DC.	I	10.04±5	13.07±3	23.09±3	21.10±7
	II	03.03±12	25.06±5	19.09±22	28.10±20
<i>C. serratifolia</i> Rehd.	I	07.04±3	20.07±7	24.08±4	21.10±7
	II	07.03±16	22.08±10	14.09±14	16.10±11
<i>C. vitalba</i> L.	I	06.04±4	11.07±4	13.08±5	21.10±7
	II	09.03±19	28.06±18	17.08±19	08.11±9
<i>C. virginiana</i> L.	I	09.04±7	09.07±6	25.08±6	20.10±8
	II	23.03±6			05.11±10
<i>C. integrifolia</i> L.	I	06.04±4	07.06±5	15.07±5	20.10±8
	II	25.02 ±15	15.05±9	09.08±36	24.10±18
<i>C. mandshurica</i> Rupr.	II	27.02±17	29.05±8	14.08±18	19.10±8
	III	05.05±6	05.07±10	01.09±5	10.10±3
<i>C. recta</i> L.	I	08.04±4	02.06±3	25.06±5	18.10±10
	II	04.03±19	14.05±10	17.06±11	15.10±13
<i>C. tangutica</i> (Maxim) Horsh.	I	09.04±3	06.07±6	12.08±3	18.10±10
	III	30.04±15	13.09±4	07.10±3	14.10±3
<i>C. hexapetala</i> Pall.	I	18.03±14	06.06±13	17.08±6	06.10±3
	II	04.03±19	28.05±9	12.09±13	18.10±8
<i>C. viticella</i> L.	I	10.04±6	17.06±10	19.07±9	12.10±7
	II	02.03±13	04.06±7	11.07±16	14.10±13
	III	14.05±5	03.07±4	25.08±3	10.10±3

* I – Ставрополь, II – Ялта, III – Барнаул.

C. tangutica (Maxim) плодоносит, но ежегодно вымерзает до корневой шейки. Виды *C. vitalba* L. и *C. virginiana* L. не цветут, ежегодно обмерзают, неперспективны [7]. Изученные виды в условиях Ставропольской возвышенности и ЮБК ежегодно проходят все фазы своего развития, но различаются сроками и их продолжительностью. Характер и темп развития зависят, в большей степени, от климатических условий

и биологических особенностей каждого вида. Изучение биологических, морфологических и декоративных особенностей представителей рода *Clematis* L. позволило выделить наиболее устойчивые, высокодекоративные виды и сорта в различных районах интродукции. Около 20 видов клематиса рекомендованы для пополнения зонального ассортимента культивируемых растений ЮБК и Ставрополя.

Литература

1. Риекстиня В. Э., Риекстиньш И. Р. Клематисы. Л. : Агропромиздат, 1990. 287 с.
2. Зубкова Н. В. Особенности цветения некоторых видов и форм рода *Clematis* L. коллекции Никитского ботанического сада // Известия Саратовского университета. Новая серия. Сер.: Химия. Биология. Экология. 2018. Т. 18, вып. 1. С. 60–64. DOI: 10.18500/1816-9775-2018-18-1-60-64
3. Зубкова Н. В. Биологические особенности представителей рода *Clematis* L. коллекции Никитского ботанического сада : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ялта, 2017. 22 с.
4. Чебанная Л. П. Некоторые итоги интродукции рода *Clematis* L. в Ставропольском ботаническом саду им. В. В. Скрипчинского // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 3 (23). С. 226–229.

References

1. Rijekstinya V. E., Rijekstinsh I. R. Clematises. L. : publishing Agroprom, 1990. 287 p.
2. Zubkova N. V. Features of flowering of some species and forms of the genus *Clematis* L. collection of Nikitsky Botanical Garden // Proceedings of Saratov University. New series. Series: Chemistry. Biology. Ecology, 2018, Vol. 18, Iss. 1. P. 60–64. DOI: 10.18500/1816-9775-2018-18-1-60-64
3. Zubkova N. V. Biological features of representatives of the genus *Clematis* L. collection of Nikitsky Botanical Garden : abstract of dissertation candidate of biological sciences. Yalta, 2017. 22 p.
4. Chebannaya L. P. Some results of an introduction of genus *Clematis* L. in the Stavropol Botanical Garden name of V. V. Skripchinsky // Agricultural Bulletin of the Stavropol Region. 2016. № 3 (23). P. 226–229.

5. Интродукция растений в Ставропольском ботаническом саду / под ред. канд. с.-х. наук, доцента В. И. Кожевникова. Ставрополь : АГРУС, 2012. 124 с.
6. Клементьева Л. А. Перспективные сорта рода *Clematis* L. для культуры на юге Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 9. С. 62–65.
7. Интродукция древесных растений Сибири / науч. ред. И. Ю. Коропачинский ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, ЦСБС. 2-е изд., перераб. и доп. Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2017. 716 с.
5. Introduction of plants in the Stavropol Botanical Garden / edited by candidate of Agricultural Sciences, associate professor V. I. Kozhevnikov. Stavropol : AGRUS, 2012. 124 p.
6. Klementyeva L. A. Promising varieties of the genus *Clematis* L. for culture in the south of Western Siberia // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2016. T. 30, № 9. P. 62–65.
7. Introduction of woody plants of Siberia / scientific editor I. Yu. Koropachinsky ; Russian Academy of Sciences, Siberian branch, CSBS. 2nd edition, revised and supplemented. Novosibirsk : Academic publishing «Geo», 2017. 716 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

Подписано в печать 02.04.2019. Формат 60х84¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура «Pragmatica». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 12,09. Тираж 1000 экз. Заказ № .

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.