



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:

Шматько О. Н.

Перевод:

Чвалун Р. В.

Технический редактор:

Рязанова М. Н.

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 Ставрополя

№ 3(35), 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. Н.

Доктор экономических наук, профессор
(Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

Газалов В. С.

Доктор технических наук, профессор (Зерноград,
Российская Федерация)

Есаулов 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)

Кусакина 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)

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
(Врнячка 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:

Ryazanova M. N.

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

№ 3(35), 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)

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
(Vrnjacka 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

И. Ю. Богданчиков, В. А. Романчук, Д. В. Иванов
**ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ
АНАЛИТИЧЕСКОГО БЛОКА АГРЕГАТА
ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ
В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ**

4

Bogdanchikov I. Yu., Romanchuk V. A., Ivanov D. V.
**FIELD TESTS OF THE PROGRAM MODULE
OF THE ANALYTICAL UNIT OF THE UNIT
FOR DISPOSAL OF THE NON-HARD PART
OF THE HARVEST AS FERTILIZER**

ЖИВОТНОВОДСТВО

ANIMAL AGRICULTURE

И. И. Дмитрик
**ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ
ШЕРСТИ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

10

Dmitrik I. I.
**DYNAMICS OF CHANGE IN THE BASIC WOOL PROPERTIES
OF STUD RAMS**

Е. Э. Епимахова, А. А. Горбачева
КАЧЕСТВО ЯИЦ КУР «ДОМИНАНТ CZ»

15

Epimahova E. E., Gorbacheva A. A.
THE QUALITY OF HEN EGGS «DOMINANT CZ»

С. Н. Пигарева
**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ТАКТИЛЬНОГО
РАЗДРАЖИТЕЛЯ В ОБУЧЕНИИ
СПОРТИВНОЙ ЛОШАДИ**

19

Pigareva S. N.
**THE PHYSIOLOGICAL ROLE
OF A TACTILE STIMULUS IN THE TRAINING
OF A SPORTS HORSE**

М. И. Селионова, Д. А. Ковалев, Л. Н. Скорых,
Н. С. Сафонова, Н. И. Ефимова
**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ
ГОРМОНА РОСТА, ЛЕПТИНА У ОВЕЦ ПОРОДЫ
СОВЕТСКИЙ МЕРИНОС**

25

Selionova M. I., Kovalev D. A., Skorykh L. N.,
Safonova N. S., Efimova N. I.
**RESEARCH OF GROWTH HORMONE,
LEPTIN GENE POLYMORPHISM IN SHEEP
OF SOVIET MERINO BREED**

РАСТЕНИЕВОДСТВО

CROP PRODUCTION

В. В. Волкова
**ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ
W. T. BAXTERE X DAUBENY NYMPHAEA X DAUBENIANA**

30

Volkova V. V.
**VEGETATIVE REPRODUCTION NYMPHAEA X DAUBENIANA
W. T. BAXTERE X DAUBENY**

Ю. И. Гречишкина
**ДИНАМИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА
В ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ СТАВРОПОЛЯ**

34

Grechishkina Yu. I.
**DYNAMICS OF ORGANIC MATTER IN CHERNOZEM SOILS
OF STAVROPOL TERRITORY**

Л. А. Гречушкина-Сухорукова
**АССОРТИМЕНТ ДЕРНООБРАЗУЮЩИХ ЗЛАКОВ,
ИСПОЛЗУЕМЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ
ДЕКОРАТИВНЫХ ГАЗОНОВ В Г. СТАВРОПОЛЕ**

38

Grechushkina-Sukhorukova L. A.
**THE ASSORTMENT OF TURF GRASSES
USED TO CREATE DECORATIVE GASSONS
IN STAVROPOL**

Е. Н. Грищенко
**К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ
IRIS DOMESTICA (L.) GOLDBLATT & MABB.
В СТАВРОПОЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ**

42

Grishchenko E. N.
**TO THE QUESTION ABOUT THE STUDY AND PRESERVATION
OF IRIS DOMESTICA (L.) GOLDBLATT & MABB.
IN THE STAVROPOL BOTANICAL GARDEN**

И. А. Донец, М. П. Жукова, А. Б. Володин,
А. С. Голубь, Н. С. Чухлебова
**АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ПРОСОВИДНЫХ КУЛЬТУР
(ЧУМИЗА, МОГАР, ПАЙЗА)
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

46

Donets I. A., Zhukova M. P., Volodin A. B.,
Golub A. S., Chukhlebova N. S.
**AGROBIOLOGICAL EVALUATION
OF DISTRICTED VARIETIES OF PROSPECTUAL CULTURES
(CHUMIZA, MOHAR, PAISA)
UNDER THE CONDITIONS OF THE CENTRAL CAUCASUS**

Т. Г. Зеленская, Е. Е. Степаненко, Ю. А. Мандра,
С. В. Окрут, О. Ю. Гудиев

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

51

Zelenskaya T. G., Stepanenko E. E., Mandra J. A.,
Okрут S. V., Gudiev O. Yu.

**ENVIRONMENTAL ASPECTS
OF ORGANIC AGRICULTURE**

Т. Н. Исаенко
**ВИДЫ РОДА HELLEBORUS L. В ЭКСПОЗИЦИЯХ
СТАВРОПОЛЬСКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

57

Isaenko T. N.
**SPECIES OF THE GENUS HELLEBORUS L.
IN THE EXPOSITIONS OF THE STAVROPOL
BOTANICAL GARDEN**

В. Ю. Ревенко, Н. А. Мацола, О. Г. Шабалдас
**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ ЛИНИЙ СОИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ЗОНЫ
НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ**

61

Revenko V. Yu., Matsola N. A., Shabaladas O. G.
**ECOLOGICAL PLASTICITY OF SOYBEAN LINES
DEPENDING ON WEATHER CONDITIONS
OF UNSTABLE MOISTURE ZONE**

Х. Ш. Тарчоков, М. М. Чочаев, А. З. Кушхабиев,
А. Х. Шогенов, Р. А. Гажева

**ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
СПОСОБОВ ПОСЕВА НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

66

Tarchokov Kh. Sh., Chochaev M. M., Kushkhabiev A. Z.,
Shogenov A. Kh., Gazheva R. A.
**ANTI-EROSION EFFICIENCY
OF SOWING METHODS ON THE SLOPE LANDS
OF THE KABARDINO-BALKAR REPUBLIC**

В. Н. Черкашин, Е. В. Ченикалова,
Г. В. Черкашин, В. А. Коломыцева
**ХЛОПКОВАЯ СОВКА – ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ
ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР**

73

Cherkashin V. N., Chenikalova E. V.,
Cherkashin G. V., Kolomytseva V. A.
**COTTON SCOOP – DANGEROUS PEST
OF FIELD CULTURES**

А. Х. Шабатуков, Л. М. Хромова
**БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ БОЛЕЗНЕЙ КУКУРУЗЫ
В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ
КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ**

78

Shabatukov A. Kh., Khromova L. M.
**BIOLOGICAL CONTROL OF CORN DISEASES
IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE
OF THE KABARDINO-BALKARIA**

УДК 631.171:631.3.06

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-4-9

И. Ю. Богданчиков, В. А. Романчук, Д. В. Иванов**Bogdanchikov I. Yu., Romanchuk V. A., Ivanov D. V.**

ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО БЛОКА АГРЕГАТА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ

FIELD TESTS OF THE PROGRAM MODULE OF THE ANALYTICAL UNIT OF THE UNIT FOR DISPOSAL OF THE NON-HARD PART OF THE HARVEST AS FERTILIZER

Рассмотрено применение цифровых технологий в растениеводстве на примере работы модуля для дифференцированного внесения рабочего раствора агрегата для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения (АДУ НЧУ), который позволяет выполнять за один проход комплекс операций, превращающих растительные остатки, лежащие в валке, в органическое удобрение. Представлен алгоритм работы аналитического блока АДУ НЧУ, на базе которого был разработан программный модуль. Проведена оценка работоспособности аналитического блока и программного обеспечения в полевых условиях на опытном поле УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГТУ площадью 4,5 га при рабочей скорости испытываемого машинно-тракторного агрегата 8,5 км/ч (заведомо выше для испытания оборудования в тяжёлых условиях). По полученным данным были построены модели валков соломы, которые сравнивались, и общее отклонение в показателях не превысило 3,8 %. Диапазон варьирования значений давления составил 0,18–0,26 МПа. За счёт предварительной фильтрации рабочего раствора перед заправкой технологической ёмкости удалось избежать забивания основного фильтра (данная проблема возникала на испытаниях в 2018 году). Полевые испытания программного модуля аналитического блока АДУ НЧУ показали надёжную и адекватную работу.

Ключевые слова: сканирующее устройство, дальнометр, валок, незерновая часть урожая, измельчение, утилизация, удобрение, агрегат.

Within article, use of digital technologies in crop production on the example of work the module for the differentiated introduction of working solution of the unit for utilization of not grain part of a harvest as fertilizer is considered (ADA NChU) which allows to carry out for one pass a complex of the operations turning the vegetable remains lying in a roll into organic fertilizer. The operation algorithm of the analytical block ADA NChU on the basis of which the programming module was developed is presented. The assessment of operability of the analytical block and the software in field conditions on a pilot field of Educational and scientific innovation center «Agrotekhnopark» FSBEI HE Ryazan State Agrotechnological University of 4.5 hectares with an operating speed of the tested machine and tractor unit of 8.5 km/h is carried out (is obviously higher for testing of the equipment under trying conditions). On data retrieved models of rolls of straw which were compared were constructed and the general deviation in indicators was not exceeded by 3.8 %. Range of variation of values of pressure was made by 0.18–0.26 MPas. Due to preliminary filtering of working solution before gas station of technological capacity clogging of the main filter was succeeded to avoid (this problem arose on tests in 2018). Field tests of programming module of the analytical block ADA NChU showed reliable and adequate work.

Key words: scanner, range finder, roll, not grain part of a harvest, crushing, utilization, fertilizer, unit.

Богданчиков Илья Юрьевич –

кандидат технических наук, доцент
кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный
агротехнологический университет им. П. А. Костычева»
г. Рязань

РИНЦ SPIN-код: 7211-8736

Тел.: 8-910-645-12-24

E-mail: cmy62.rgatu@mail.ru

Bogdanchikov Ilya Yuryevich –

Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Operation Machine and Tractor Park
FSBEI HE «Ryazan State Agrotechnological University
named after P. A. Kostychev»
Ryazan

RSCI SPIN-code: 7211-8736

Tel.: 8-910-645-12-24

E-mail: cmy62.rgatu@mail.ru

Романчук Виталий Александрович –

доктор технических наук, доцент
кафедры информатики, вычислительной техники
и методики преподавания информатики
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет
им. С. А. Есенина»
г. Рязань

РИНЦ SPIN-код: 2638-5790

Тел.: 8-910-645-12-24

E-mail: cmy62.rgatu@mail.ru

Romanchuk Vitaliy Alexandrovitch –

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Informatics, Computer Engineering
and Methods of Teaching Informatics
FSBEI HE «Ryazan State University
named after S. A. Esenin»
Ryazan

RSCI SPIN-code: 2638-5790

Tel.: 8-910-645-12-24

E-mail: cmy62.rgatu@mail.ru

Иванов Дмитрий Владимирович –

кандидат технических наук, доцент
кафедры машин и технологий АПК
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь

РИНЦ SPIN-код: 1106-8093

Тел.: 8-918-885-51-87

E-mail: dmit.vlad.ivanov@ya.ru

Ivanov Dmitry Vladimirovich –

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

RSCI SPIN-code: 1106-8093

Tel.: 8-918-885-51-87

E-mail: dmit.vlad.ivanov@ya.ru

Задача повышения плодородия почвы [1, 2] является одной из самых приоритетных, потому как от неё зависит не только обеспеченность продуктами питания, но и качество жизни всего населения Земли. Известно, что любой продукт, потребляемый в пищу, проходит путь, который начинается в почве и в ней же в конце заканчивающийся [3, 4]. Ежегодно при формировании урожая из почвы выносятся питательные элементы, дефицит которых необходимо восполнять. Так, например, при возделывании зерновых культур более половины биологического урожая – 2/3 приходится на побочную (незерновую часть) и только 1/3 часть – на основную зерновую часть. Поэтому использование побочной продукции растениеводства в качестве удобрения позволит снизить негативное воздействие на почву. Известно, что пожнивные остатки богаты микроэлементами, участвующими в формировании плодородного слоя почвы, а также являются источником органического вещества. Так, например, 1 тонна соломы в среднем содержит до 1 кг магния, 2 кг азота, 10,3 кг калия, 3,2 кг кальция, 2,3 кг фосфора, 2 кг азота, 2,3 – фосфора [5].

Применение цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве выражается использованием множества различных датчиков, которые позволяют осуществлять контроль за технологическим процессом, состоянием растений, животных, почвы, различных сторонних факторов. Весь получаемый объем информации подразумевает использование высоких вычислительных мощностей для их анализа и дальнейшего принятия решения. В настоящее время в агропромышленном комплексе цифро-

вые технологии активно внедряются в области животноводства, когда при помощи датчиков отслеживаются местоположение животных, их жизненные показатели и т. д., однако в области растениеводства данные технологии применяются значительно меньше.

Рассмотрим применение цифровых технологий в растениеводстве на примере работы аналитического блока агрегата для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения (АДУ НЧУ), который позволяет выполнять за один проход комплекс операций, превращающих растительные остатки, лежащие в валке, в органическое удобрение [6].

Аналитический блок АДУ НЧУ относится к модулю для дифференцированного внесения рабочего раствора и связывает работу сканирующего устройства с исполнительным механизмом (рис. 1) [6].

При движении АДУ НЧУ по валку сканирующее устройство измеряет расстояние до валка в крайних его точках и в вершине (валок НЧУ представляется в виде половины эллиптического цилиндра с большим радиусом основания, равной половине ширины валка – $B_v/2$, меньшим высоте валка – H , и высотой в виде пройденного пути агрегата $S = V_p t$) [7]. Полученный сигнал преобразуется (при помощи преобразователя сигнала, который выполнен на базе платы Arduino Uno R3 (рис. 2)) и передается в аналитический блок (может быть представлен в виде ноутбука), где определяется высота валка:

$$H = \frac{(H_1 + H_2)}{2} - H_{ц}, \quad (1)$$

где H_1, H_2 – расстояние от дальномера до почвы по краю валка, м; $H_{ц}$ – расстояние от дальномера до центральной части валка, м [6].



Рисунок 1 – Полевые испытания АДУ НЧУ:

1 – сканирующее устройство; 2 – преобразователь сигнала; 3 – аналитический блок;
4 – исполнительный механизм

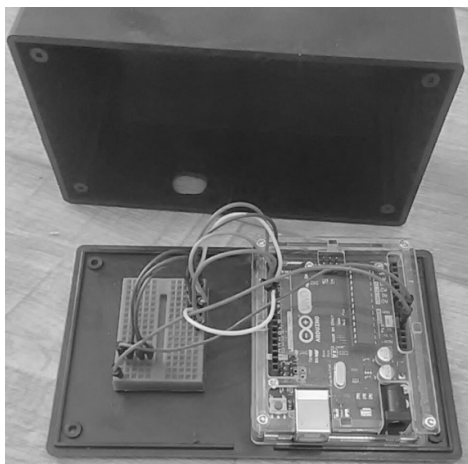


Рисунок 2 – Преобразователь сигнала сканирующего устройства

Далее рассчитывается рабочее давление для выполнения нормы внесения рабочего рас-

твора исходя из объёма поступающего растительного материала:

$$P_p = \frac{N^2 \cdot m_{\text{НЧУ}}^2 \cdot \rho_{\text{р-р}}}{2 \cdot \mu^2 \cdot S_c^2 \cdot n_f^2 \cdot t^2}, \quad (2)$$

где μ – коэффициент расхода форсунки, $\mu = 0,05 \dots 0,8$; n_f – число форсунок, установленных на АдУ НЧУ, шт.; S_c – площадь сопла форсунки, м^2 ; P_p – давление рабочего раствора в форсунке в момент распыла, Па; t – время, с; $m_{\text{НЧУ}}$ – масса НЧУ, поступающая в АдУ НЧУ, кг; N – норма внесения рабочего раствора, кг/га; $\rho_{\text{р-р}}$ – плотность рабочего раствора, $\text{кг}/\text{м}^3$ [6].

Программный модуль аналитического блока агрегата для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения написан на языке программирования C++ [8], окно программы показано на рисунке 3, а на рисунке 4 представлен алгоритм [9] его работы.

Рисунок 3 – Окно программного модуля аналитического модуля АдУ НЧУ

В августе 2019 году на опытном поле УИИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ проводились производственные испытания АдУ НЧУ (без комплекса для заделки готового удобрения в почву, данная операция осуществлялась дополнительным МТА). Испытания заключались в уборке (утилизация в качестве удобрения) валков соломы ярового ячменя, образованных зерноуборочным комбайном Acros 595 plus, на поле площадью 4,5 га и длиной гона 400–450 метров (ширина валков 1,5 м). Для приготовления рабочего раствора применялись несколько видов биологических препаратов: Agrinos 1, Стернифаг, Экорост, Биокомплекс БТУ. Контрольный участок измельчался без обработки рабочим раствором.

Работоспособность аналитического блока и программного обеспечения оценивали сравнением полученных моделей валка. Сначала валки измерялись «вручную» при по-

мощи профиломера, замеры брались через каждые 10 метров, затем при помощи сканирующего устройства и программы (АдУ НЧУ двигался со скоростью 8,5 км/ч (заведомо выше для испытания оборудования в тяжёлых условиях), каждые 10 секунд считывались показатели). Анализ полученных данных и построение моделей производились в программе Microsoft Excel. Давление подачи рабочего раствора выставлялось вручную, а полученные в аналитическом блоке значения рабочих давлений записывались в файл для дальнейшей их оценки. На рисунке 5 представлен профиль валка, полученный при помощи сканирующего устройства и профиломера по обобщённым средним значениям. Красным выделены области, на которых были выявлены отклонения. На рисунке 6 представлена модель одного из валков.

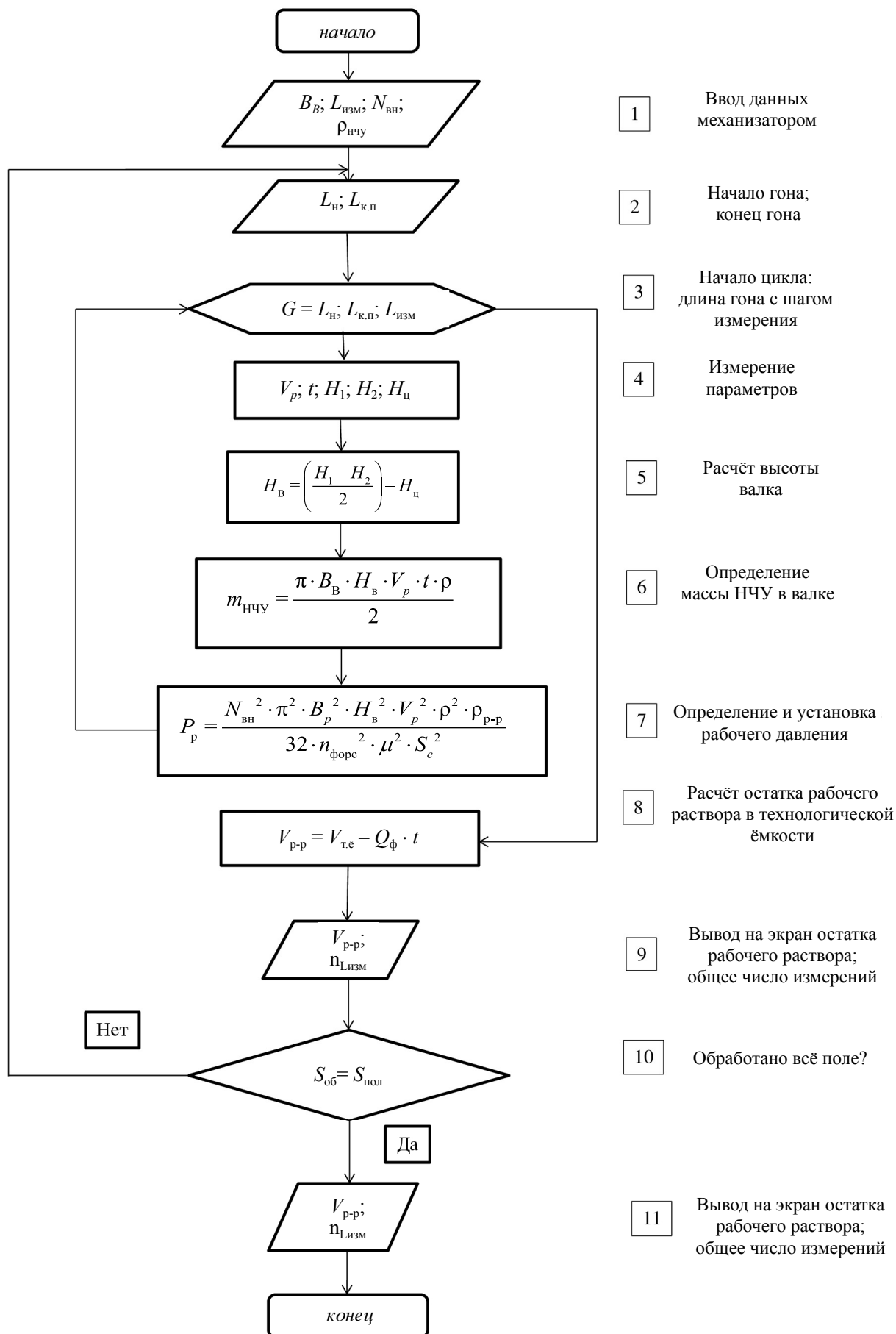


Рисунок 4 – Алгоритм работы аналитического блока

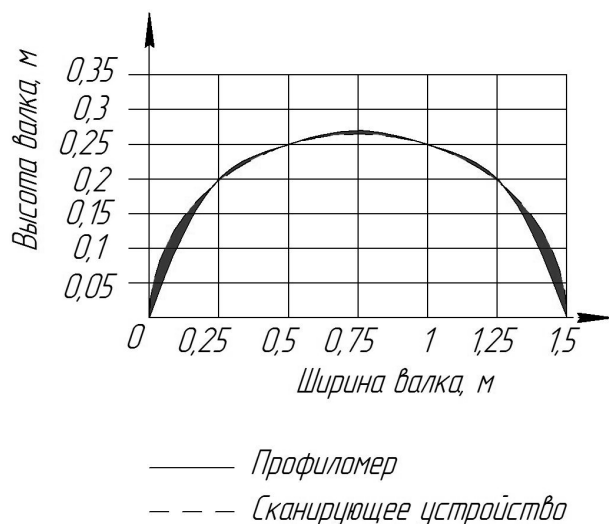


Рисунок 5 – Профиль вала, полученный при помощи профиломера и сканирующего устройства (усреднённые данные)

Как видно из рисунка 5, незначительные отклонения (не более 3,8 %) наблюдаются по краям вала, что не сказывается на точности работы сканирующего устройства.

В ходе полевых испытаний программного модуля аналитического блока АдУ НЧУ было установлено, что сканирующее устройство работает исправно и взаимодействует с аналитическим блоком. Общие отклонения не превышают 3,8 %. Программный модуль аналитического блока работает исправно, а полученные значения рабочего давления соответствуют действительности, диапазон варьирования значений давлений составил 0,18–0,26 МПа. За счёт предварительной фильтрации рабочего раствора перед заправкой технологической ёмкости удалось избежать забивание основного фильтра (данная проблема возникала на испытаниях в 2018 году).

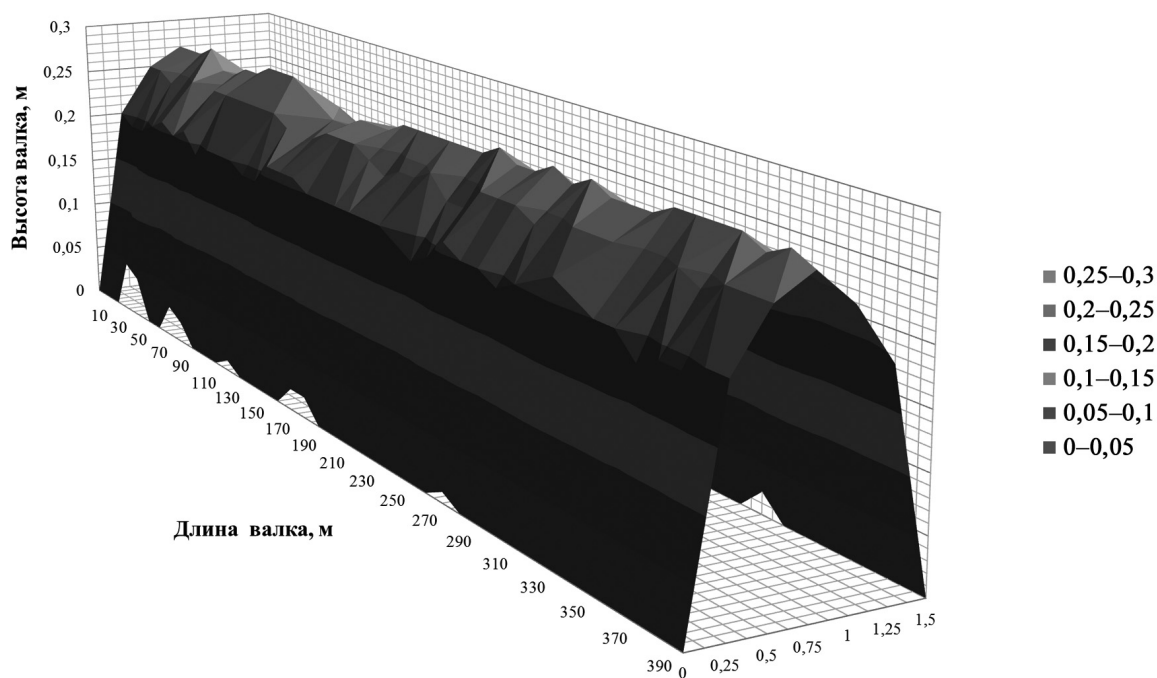


Рисунок 6 – Полученная модель вала

Литература

1. Таран В. В., Аварский Н. Д., Соколова Ж. Е. Роль органического сельскохозяйственного производства в решении проблем глобальных климатических изменений // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2018. № 1. С. 62–78.
2. Организация органического сельскохозяйственного производства в России : информ. издание. М. : Росинформагротех, 2018. 124 с.
3. Бойков В. М., Старцев С. В., Чурляева О. Н. Использование незерновой части урожая для повышения плодородия по-

References

1. Taran V. V., Avarsky N. D., Sokolova J. E. Role of organic agricultural production in solving the problems of global climate change // Economics, labor, management in agriculture. 2018. № 1. P. 62–78.
2. Organization of organic agricultural production in Russia : information publication. M. : Rosinformagrotech, 2018. 124 p.
3. Boykov V. M., Startsev S. V., Churlyayeva O. N. Use of non-grain crops for improving the fertility of soils // Agrarian research journal. № 3. 2015. P. 47–49.

- чвы // Аграрный научный журнал. 2015. № 3. С. 47–49.
4. Богданчиков И. Ю. Утилизация незерновой части урожая в качестве удобрения // Интеграция науки и высшего образования, как основа инновационного развития аграрного производства : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 50-летию юбилею Ярославского НИИЖК – филиала ФН «ВИК им. В. Р. Вильямса». Ярославль, 2019. С. 31–32.
 5. Русакова И. В. Биопрепараты для разложения растительных остатков в агроэкосистемах // *Juvenis scientia*. 2018. № 9. С. 4–9.
 6. Агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения / И. Ю. Богданчиков, Д. В. Иванов, Н. В. Бышов [и др.] // Вестник АПК Ставрополья. 2018. № 4. С. 5–11. DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-32-5-11
 7. Обоснование параметров валков соломы и рабочих элементов разравнивателя / Р. К. Абдрахманов, М. Н. Калимуллин, Р. М. Сафин, С. М. Архипов // Вестник Казанского ГАУ. 2012. № 3. С. 64–67.
 8. Свидетельство 2019661223 Российская Федерация. Программный модуль аналитического блока агрегата для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения : программа для ЭВМ / Богданчиков И. Ю., Муругов Д. А., Романчук В. А. ; заявитель и патентообладатель Богданчиков И. Ю. № 2019618379 ; заявл. 09.07.2019 ; опубл. 23.08.19.
 9. Богданчиков И. Ю. Полевые испытания агрегата для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения // Инновации в сельском хозяйстве. 2019. № 3 (32). С. 65–71.
 4. Bogdanchikov I. Yu. Utilization of non-grain parts of crops as fertilizer // Integration of science and higher education, as the basis of innovative development of agricultural production : materials of All-Russian scientific-practical conference with international participation dedicated to the 50th anniversary of the Yaroslavl Research Institute breeding animal and feed production – branch Federal Research Center of Forage Production and Agroecology. Yaroslavl, 2019. P. 31–32.
 5. Rusakova I. V. Biological products for decomposition of plant residues in agricultural ecosystems // *Juvenis scientia*. 2018. № 9. P. 4–9.
 6. Unit for utilization of non-grain part of the crop as fertilizer / I. Yu. Bogdanchikov, D. V. Ivanov, N. V. Byshov [et al.] // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2018. № 4. P. 5–11. DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-32-5-11
 7. Justification of parameters of straw rolls and Leveller working elements / R. K. Abdrakhmanov, M. N. Kalimullin, R. M. Safin, S. M. Arkhipov // Bulletin Kazan SAU. 2012. № 3. P. 64–67.
 8. Certificate 2019661223 Russian Federation. A software module of the analytical unit assembly for the disposal of non-grain parts of crops as fertilizer : computer programs / Bogdanchikov I. Yu., Murugov D. A., Romanchuk V. A. ; applicant and patent holder Bogdanchikov I. Yu. № 2019618379 ; Appl. 09.07.2019 ; Publ. 23.08.2019.
 9. Bogdanchikov I. Yu. Field tests of the unit for utilization of non-grain part of the crop as a fertilizer // Innovations in agriculture. 2019. № 3 (32). P. 65–71.

УДК 637.5:63.05

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-10-14

И. И. Дмитрик

Dmitrik I. I.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ШЕРСТИ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

DYNAMICS OF CHANGE IN THE BASIC WOOL PROPERTIES OF STUD RAMS

Метод искусственного осеменения позволяет от одного барана получить в год до 500 потомков. В связи с этим основное селекционное совершенствование происходит путем интенсивного использования лучших баранов-производителей. Цели селекции в отдельных стадах тонкорунных овец могут быть различными. В одних популяциях необходимо утонить шерсть, в других, наоборот, не допустить снижения тонины ниже 23 мкм, в некоторых стадах остро стоит проблема улучшения качества жиропота. Поэтому отбору баранов-производителей должно уделяться особо пристальное внимание. Однако без объективной инструментальной оценки признаков их шерстной продуктивности, определяющих комплексную ценность руна, провести такой отбор не представляется возможным.

Поскольку шерстеперерабатывающая промышленность предъявляет определенные требования к физико-техническим свойствам шерсти, прежде всего к тонине, длине, крепости, извитости, выходу чистого волокна, именно эти показатели включены в комплексную оценку рун. Уменьшение в тонине шерсти в исследуемые периоды составило в СПК КПЗ «Россия» (маньчский меринос – ММ) – 1,5 мкм, в КПЗ «Маньч» (ММ) – 3,2 мкм, в СХА «Родина» (ставропольская – СТ) – 2,6 мкм, в СПК КПЗ «Путь Ленина» (СТ) Апанасенковского района – 1,9 мкм, в СПК КПЗ им. Ленина Арзгирского района (советский меринос – СМ) – 0,8 мкм, в СПК «Племзавод Вторая пятилетка» (СТ) Ипатовского района – 1,2 мкм. Выход чистой шерсти у СТ увеличился с 57,5 до 65,8 %, ММ – с 60,5 до 64,7 %, СМ – с 62,6 до 63,5 %, что свидетельствует в определенной степени об улучшении качества жиропота и его защитных свойств.

Ключевые слова: тонина, настриг, комплексная оценка руна, уравниность, длина, живая масса.

The method of artificial insemination allows you to get up to 500 descendants a year from one ram. In this regard, the main selection improvement occurs through the intensive use of the best stud rams. The objectives in selection in individual herds of fine-fleeced sheep may be different. In some populations, it is necessary to thin the wool, in others, on the contrary, to prevent the decrease of fineness below 23 microns; in some herds, there is an acute problem of improving the quality of wool grease. Therefore, the selection of stud rams should be given special attention. However, without an objective instrumental trait evaluation of their wool productivity, which determines the complex value of the fleece, such a selection cannot be conducted.

Since the wool processing industry imposes certain requirements on the physical and technical properties of wool, primarily on fineness, length, strength, crimp, and yield of clean wool fiber, these indices are included in the comprehensive evaluation of fleece.

The decrease in wool fineness during the studied periods amounted to 1.5 microns in the APC of the «Russia» collective farm and breeding plant (MM), in the collective farm and breeding plant of «Manych» (MM) – 3.2 microns, in the AJSC of «Rodina» (ST) – 2.6 microns, in the APC of the collective farm and breeding plant with the name of «Lenin's put» (ST) in the Apanasenkovsky District – 1.9 microns, in the APC of the collective farm and breeding plant named after Lenin of the Arzgirsky District (SM) – 0.8 microns, in the APC of the «Plemzavod Vtoraya pyatiletka» (ST) in the Ipatovsky District – 1.2 microns. The yield of clean wool in ST increased from 57.5 to 65.8 %, in MM – from 60.5 to 64.7 %, in SM – from 62.6 to 63.5 %, which indicates, to a certain extent, an improvement in the wool grease quality and its protective properties.

Key words: fineness, wool yield, comprehensive evaluation of fleece, wool equal, length, live weight.

Дмитрик Ирина Ивановна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
заведующая лабораторией морфологии
и качества продукции
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный
аграрный центр»
г. Михайловск
РИНЦ SPIN-код: 6320-4692
Тел.: 8-905-499-79-69
E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Dmitrik Irina Ivanovna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Head of the Laboratory of Morphology
and Product Quality
FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian
Research Center»
Mikhailovsk
RSCI SPIN-code: 6320-4692
Tel.: 8-905-499-79-69
E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Шерсть – самый сложный вид сельскохозяйственной продукции. Для селекции овец нужны точные сведения о развитии и росте волокна, структуре и свойствах руна, влиянии внешней среды, кормления, содержания и здоровья на свойства шерсти. Овцеводы должны получать достаточно сведений о количестве и качестве шерсти. Поэтому принимаются меры по совершенствованию методов измерения и оценки шерсти. Шерсть характеризуется большим набором свойств, часто не поддающихся точному определению без лабораторных спо-

собов. Все свойства шерсти более или менее взаимно обусловлены. Возникает возможность оценки их комплекса по измерениям лишь наиболее важных показателей [1]. Комплексная оценка рун необходима в первую очередь у наиболее ценных племенных животных для характеристики их особенностей.

В области селекционно-племенной работы применение инструментальных измерений позволяет уточнить характеристику шерстной продукции племенных животных и существенно повысить эффективность отбора животных по комплексной оценке их рун [2].

Для совершенствования теоретических основ селекции тонкорунных овец, а также использования в практической племенной работе научный интерес представляет анализ изменения основных показателей шерстной продуктивности основных баранов разных пород за определенный период в ведущих племенных заводах [3]. С этой целью проведено сопоставление показателей и общей балльной оценки

рун баранов-производителей племенных заводов за десятилетний период – в 2006–2015 гг. Методика комплексной оценки была единой для сравниваемых годов [5].

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что во всех племенных заводах общая комплексная оценка баранов стала выше. Повышение составило от одного до семи баллов (табл. 1).

Таблица 1 – Комплексная оценка руна баранов-производителей тонкорунных пород

Год	Живая масса, кг	Физ. настриг, кг	Настриг чистой шерсти, кг	% выхода	Тонина, бок мкм	Урав-сть по руно, мкм	Длина, бок см	Комплексная оценка в баллах		
								за кол-во	за кач-во	общая
СПК КПЗ «Россия», ММ (n=20)										
2006	–	14,0	8,7	62,2	23,7	2,0	12,0	47	45	92
2015	101	10,5	6,84	64,7	22,2	0,79	12,0	50	49	99
КПЗ «Маньч», ММ (n=20)										
2006	–	10,6	6,4	60,5	23,8	1,8	12,0	48	45	93
2015	90,7	10,0	6,1	61,2	20,6	0,9	10,0	46	50	96
СХА «Родина», СТ (n=20)										
2006	90,7	10,5	6,6	63,5	23,3	1,5	12,0	44	48	92
2015	96,1	10,1	6,6	65,0	20,7	1,3	11,0	46	50	96
СПК КПЗ «Путь Ленина», СТ (n=20)										
2006	105	12,1	7,3	60,2	22,8	1,3	11,0	48	48	96
2015	96,1	9,05	5,6	61,1	20,9	1,1	10,0	45	50	95
СПК КПЗ им. Ленина, СМ (n=20)										
2006	96,8	11,9	7,4	62,6	22,3	1,1	11,0	47	48	95
2015	119	9,1	5,8	63,5	21,5	0,79	11,0	45	50	95
СПК «Племзавод Вторая пятилетка», СТ (n=20)										
2006	103	11,8	6,7	57,5	21,4	1,7	12,0	46	48	94
2014	104	10,1	6,7	65,8	20,2	0,99	11,0	47	49	96

При этом следует подчеркнуть, что повышение общей оценки произошло за счет улучшения качественных параметров, в первую очередь тонины шерстных волокон.

Так, среднее утонение по породе ММ составило 2,4 мкм, СТ – 1,9 мкм и СМ – 0,8 мкм.

В разрезе хозяйств разница в сторону уменьшения в тонине шерсти в исследуемые периоды составила в СПК КПЗ «Россия» (ММ) – 1,5 мкм, КПЗ «Маньч» (ММ) – 3,2 мкм, СХА «Родина» (СТ) – 2,6 мкм, СПК КПЗ «Путь Ленина» (СТ) Апанасенковского района – 1,9 мкм, СПК КПЗ им. Ленина Арзгирского района (СМ) – 0,8 мкм, СПК «Племзавод Вторая пятилетка» (СТ) Ипатовского района – 1,2 мкм.

Другой показатель, который претерпел заметные изменения в отдельных племзаводах – это уравненность тонины шерсти по руно. Так, если в 2006 году этот показатель, определяемый по разнице «бок – ляжка», колебался от 1,3 до 2,0 мкм, то в 2015 году этот диапазон уменьшился до пределов 0,79–1,3 мкм. То есть нижняя граница 2006 года к 2015 году стала верхней, что говорит о существенном сдвиге в положительную сторону.

О качественных изменениях свидетельствует и увеличение выхода чистой шерсти, который также отмечался для баранов изученных пород.

Так, для СТ породы выход чистой шерсти увеличился с 57,5 до 65,8 %, ММ – с 60,5 до 64,7 %, СМ – с 62,6 до 63,5 %, что свидетельствует в определенной степени об улучшении качества жиропота и его защитных свойств.

Следует отметить, что наряду с качественными изменениями произошли и количественные изменения показателей шерстной продуктивности исследуемых баранов. За счет уменьшения тонины и произошло уменьшение ее физического настрига: в СТ породе на 1,7 кг, ММ – 2,1 кг, СМ – 2,8 кг.

Однако отмеченные изменения не оказывают отрицательного влияния на значимые для шерстеперерабатывающей промышленности показатели шерсти. В настоящее время большую закупочную цену имеет шерсть до 23 мкм, и чем она тоньше, тем выше цена. Большой выход шерсти также указывает на меньшее ее загрязнение за счет лучших защитных свойств жиропота.

Практически во всех племенных заводах произошло уменьшение длины шерсти на боку на 1–2 см. Длина шерсти также не является для текстильной промышленности ограничительным фактором. Длина шерсти 5 см уже является достаточной для выработки высококачественного топса.

Таким образом, ежегодно проводимая объективная инструментальная комплексная оценка руна баранов позволила провести селекционное улучшение качественных параметров шерстной продуктивности основной воспроизводительной части в ведущих племенных заводах.

Помимо важности исследования количественно-качественных показателей шерстной продуктивности баранов, большое значение имеет проведение комплексной оценки руна маток селекционного ядра. Селекционные матки также являются лучшей частью стада, от них получают основных производителей и они также обеспечивают селекционный прогресс.

В связи с этим одной из задач собственных исследований было проведение комплексной оценки руна маток селекционного ядра в ведущих племенных заводах в разные периоды (табл. 2).

Таблица 2 – Комплексная оценка руна маток селекционного ядра тонкорунных пород

Год	Живая масса, кг	Физ. настриг, кг	Настриг чистой шерсти, кг	% выхода	Тонина, бок мкм	Урав-сть по руно, мкм	Длина, бок см	Комплексная оценка в баллах		
								за кол-во	за кач-во	общая
СПК КПЗ «Россия», ММ (n=20)										
2006	–	6,2	3,6	58,3	22,9	1,54	9,2	42	48	90
2015	–	6,8	4,1	59,8	21,2	1,06	9,0	45	48	93
КПЗ «Маньч», ММ (n=20)										
2006	–	6,9	3,9	57,2	22,3	0,9	11,8	41	49	90
2015	–	7,2	4,3	60,2	20,8	0,7	11,3	45	49	94
СХА «Родина», СТ (n=20)										
2006	–	6,0	3,6	59,9	22,8	0,95	9,2	41	49	90
2015	–	6,7	4,1	60,9	21,7	0,65	9,0	43	48	91
СПК КПЗ «Путь Ленина», СТ (n=20)										
2006	–	6,0	3,6	60,1	22,9	1,45	9,5	44	46	90
2015	–	6,5	4,1	62,8	21,6	1,18	9,0	45	48	93
СПК КПЗ им. Ленина, СМ (n=20)										
2006	–	5,8	3,4	58,3	22,7	1,09	9,4	43	44	87
2015	–	6,0	3,6	59,8	21,48	0,91	9,0	44	45	89
СПК «Племзавод Вторая пятилетка», СТ (n=20)										
2006	–	6,0	3,5	58,7	21,58	0,98	9,1	44	46	90
2014	–	6,4	4,0	62,9	20,68	0,77	9,0	46	47	93

Анализ данных показал, что среднее утонение у маток по породе ММ произошло на 1,6 мкм, СТ – 1,1 мкм и СМ – 1,22 мкм.

В разрезе хозяйств разница в сторону уменьшения в тонине шерсти в исследуемые периоды составила в СПК КПЗ «Россия» (ММ) 1,7 мкм, КПЗ «Маньч» (ММ) – 1,3 мкм, СХА «Родина» (СТ) – 1,1 мкм, СПК КПЗ «Путь Ленина» Апанасенковского района (СТ) – 1,3 мкм, СПК КПЗ им. Ленина Арзгирского района (СМ) – 1,22 мкм, СПК «Племзавод Вторая пятилетка» Ипатовского района (СТ) – 0,9 мкм.

Уравненность тонины шерсти по руно в 2006 году колебалась от 0,9 до 1,54 мкм. В 2015 году этот диапазон уменьшился до пределов от 0,65 до 1,18 мкм, что говорит о существенном сдвиге в положительную сторону.

Выход чистой шерсти у маток для СТ породы увеличился с 58,7 до 62,9 %, ММ – 57,2–60,2 %, СМ – 59,8–58,3 %, что свидетельствует в определенной степени об улучшении качества жиропота и его защитных свойств.

Уменьшение физического настрига шерсти в СТ породе на 0,6 кг, ММ – 0,45 кг, СМ – 0,2 кг произошло, так же как у баранов, за счет уменьшения диаметра шерстного волокна.

Изменение длины шерсти произошло незначительно во всех хозяйствах – до 0,5 см.

Известно, что в последние годы наряду с производством шерсти экономическую эффективность разведения мериносовых овец определяет их мясная продуктивность. Много лет среди ученых и практиков превалировало мнение, что показатели шерстной и мясной продуктивности имеют отрицательную корреляцию [4]. Однако

южно-африканскими селекционерами, а затем и австралийскими овцеводами на практике доказано, что это не совсем так.

Выведение таких пород, как дон мерино, африно, южно-африканский мясной меринос, наглядно продемонстрировало, что мериносовые овцы могут сочетать высокую мясную продуктивность, производство тонкой шерсти и высокие воспроизводительные способности.

При выведении указанных пород учеными было установлено, что между шерстной и мясной продуктивностью должно быть оптимальное соотношение, при котором наиболее полностью реализуется биологический потенциал организма мериносовых овец.

В результате при оценке животных был введен показатель WPP – потенциал производства шерсти. Он выражается в процентах и представляет собой отношение настрига чистой шерсти к живой массе (WPP %) [5]. На основании многолетних исследований установлено, что для максимального производства шерсти и мяса это соотношение должно находиться в пределах 5–6 %.

Этот оптимум позволяет получать большее число ягнят с большей энергией роста, лучшими адаптационными качествами к неблагоприятным условиям среды.

Учитывая вышеизложенное, для изученных пород в племенных заводах в разные периоды был проведен расчет соотношения настрига чистой шерсти к живой массе или наоборот повышение уровня живой массы к настригу чистой шерсти.

Анализ был проведен путем сравнения настрига чистой шерсти, процента выхода и живой массы. Сопоставление полученных результатов показывает, что в ведущих племенных заводах пород маньчжурский меринос, советский меринос, ставропольской прослеживается от-

четливая тенденция: понижение уровня настрига чистой шерсти к живой массе животных.

Так, если в 2006 г. соотношение настрига чистой шерсти к живой массе у баранов-производителей СТ составило 6,7 %, то к 2015 году оно снизилось до 5,8 %; у баранов породы ММ снижение произошло с 7,8 до 6,8 %, у баранов породы СМ – с 7,6 до 4,9 %.

У маток селекционного ядра прослеживалась аналогичная тенденция. У СТ породы снижение за исследуемый период произошло с 6,7 до 5,8 %, у ММ – с 7,8 до 6,8 % и СМ – с 7,6 до 4,9 %.

Учитывая, что оптимальное соотношение для получения максимального производства мяса и шерсти находится на уровне 5–6 %, полученные данные свидетельствуют об одностороннем селекционном процессе, позволяющем оптимально сочетать шерстную и мясную продуктивность у отечественных мериносовых пород овец.

Актуальность проблемы повышения мясной продуктивности мериносовых овец стала очевидной в последнее десятилетие не только для овцеводов Южной Африки, Австралии, но и для специалистов овцеводства России [6]. Поэтому этому признаку стало уделяться больше внимания, о чем наглядно свидетельствуют полученные результаты.

Для таких пород, как ставропольская и советский меринос, достигнуты оптимальное значение соотношения настрига чистой шерсти к живой массе 5,8 и 4,9 %.

Ежегодно, в ведущих племенных заводах Ставропольского края проводятся исследования основных свойств шерсти баранов-производителей двухлетнего возраста. Результаты накопленного за 5 лет (2020 г.) материала будут оформлены в очередной «Информационный бюллетень» и проанализирована динамика изменения основных свойств шерсти.

Литература

1. Метод комплексной оценки рун племенных овец тонкорунных пород / Г. В. Завгородняя, И. И. Дмитрик, В. И. Сидорцов [и др.] // Учебно-методические указания ГНУ СНИИЖК. Ставрополь, 2013. 40 с.
2. Дмитрик И. И., Павлова М. И. Использование объективных измерений основных свойств шерсти при оценке тонкорунных баранов-производителей // Сборник научных трудов ВНИИОК. Ставрополь, 2004. Т. 1, № 2–1. С. 78–80.
3. Объективная оценка основных свойств шерсти нового татарстанского типа овец / Г. В. Завгородняя, И. И. Дмитрик, Х. М. Араев, Х. Х. Араев // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 1, № 5. С. 123–126.
4. Характеристика кожношерстного покрова нового типа агинской полугрубшерстной

References

1. Method for comprehensive assessment of runes of breeding fine-wool sheep breeds / G. V. Zavgorodnyaya, I. I. Dmitrik, V. I. Sidortsov [et al.] // Educational and methodical instructions Stavropol Research Institute of animal breeding and livestock production. Stavropol, 2013. 40 p.
2. Dmitrik I. I., Pavlova M. I. Use of objective measurements of the basic properties of hair in the evaluation of fine-wool rams // Collection of proceedings of All-Russian Research Institute of sheep breeding and goat breeding. Stavropol, 2004. Vol. 1, № 2–1. P. 78–80.
3. An objective assessment of the basic properties of the new wool Tatarstan sheep / G. V. Zavgorodnyaya, I. I. Dmitrik, H. M. Araev, H. H. Araev // Collection of proceedings of Stavropol Research Institute of animal breeding and livestock production. Stavropol, 2012. Vol. 2, № 1. P. 242–245.

- породы овец / И. И. Дмитрик, М. И. Селионова, Т. Н. Хаамируев, И. В. Волков // Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. № 2. С. 28–30.
5. Кэмерон Мак Мастер. Приспособиться или погибнуть // Информационный бюллетень национального союза овцеводов Ставрополь. 2015. № 1 (9). С. 20–32.
 6. Селионова М. И., Багиров В. А. О некоторых итогах научного обеспечения овцеводства и козоводства Российской Федерации // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 1. С. 2–3.
 4. Feature conocerte cover a new type of Aginskiy semi-coarse wool breed sheep / I. I. Dmitrik, M. I. Selionova, T. N. Hamiryev, I. V. Volkov // Sheep, goats, wool business. 2016. № 2. P. 28–30.
 5. Cameron Mac Master. Adapt or die // Newsletter of the National Union of sheep Stavropol. 2015. № 1 (9). P. 20–32.
 6. Selionova M. I., Bagirov V. A. About some results of scientific provision of sheep and goat breeding of the Russian Federation // Sheep, goats, wool business. 2014. № 1. P. 2–3.

УДК 636.5.082.474

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-15-18

Е. Э. Епимахова, А. А. Горбачева

Epimahova E. E., Gorbacheva A. A.

КАЧЕСТВО ЯИЦ КУР «ДОМИНАНТ CZ»**THE QUALITY OF HEN EGGS «DOMINANT CZ»**

С увеличением производства продукции птицеводства актуально расширение ее ассортимента. Поэтому для фермерского и органического птицеводства востребованы кроссы яичных кур фирмы «DOMINANT CZ» с разной окраской яиц. Знание диапазона качества инкубационных яиц используемых кроссов в конкретных условиях необходимо для оптимизации их инкубации. Цель проведенных исследований заключалась в сравнении качества инкубационных яиц кур трех кроссов «DOMINANT CZ» в 24, 32 и 40 недель. Учитывали основные морфологические показатели качества яиц. В среднем за период наблюдений форма яиц сравненных кроссов практически не отличалась. Куры «D-109» сносили яйца крупнее, чем «D-104» и «D-107», на 6,6 и 4,9 %. С возрастом масса яиц кур «D-104» повышалась на 12,2 %, а «D-107» и «D-109» – на 17,4 и 22,4 %. В среднем яйца кур «D-109» содержали белка больше, чем «D-104» и «D-107», на 4,7 г ($P<0,001$) и 3,0 г ($P<0,001$). Масса желтка в яйцах кур «D-107» и «D-109» больше, чем «D-104», на 0,8 г ($P<0,05$) и 0,4 г. Отношение белка к желтку было наибольшим в «D-109». В среднем масса скорлупы инкубационных яиц кур «D-109» составила 6,8 г и больше «D-104» и «D-107» на 0,2 г и 0,3 г ($P<0,05$). В яйцах кур «D-109» была наибольшая доля белка (63,6 %), «D-104» – доля желтка и скорлупы (28,6 и 11,1 %). С возрастом кур «DOMINANT CZ» увеличение массы яиц обусловлено в основном повышением доли желтка и понижением белка.

Ключевые слова: куры, кроссы, качество яиц, белок, желток, скорлупа.

The increase in poultry production requires the expansion of its range. Therefore, crosses of hens «DOMINANT CZ» with different color of eggs in farm and organic poultry farming are in demand. Knowledge of the quality indicators of hatching eggs of these crosses in specific conditions is necessary for incubation. The purpose of the study was to compare the quality of the eggs of the three crosses «DOMINANT CZ» at 24, 32 and 40 weeks. The main morphological indicators of egg quality were taken into account. The egg form of the compared crosses did not differ. The weight of eggs «D-109» is more than «D-104» and «D-107» by 6.6 % and 4.9 % on average per experiment. The weight of eggs «D-104» increased by 12.2 %, «D-107» and «D-109» – by 17.4 and 22.4 % by the end of laying. Eggs «D-109» contained protein by 4.7 g ($P<0.001$) and 3.0 g ($P<0.001$) more than «D-104» and «D-107». The weight of the yolk in the eggs «D-107» and «D-109» is greater than «D-104» by 0.8 g ($P<0.05$) and 0.4 g. The ratio of protein to yolk was maximum in «D-109». On average, the egg shell weight of «D-109» is 6.8 g and more of «D-104» and «D-107» by 0.2 g and 0.3 g ($P<0.05$). The proportion of protein was maximum in eggs «D-109» (63.6 %), the proportion of yolk and shell in eggs «D-104» (28.6 and 11.1 %). The increase in the weight of eggs «DOMINANT CZ» to 40 weeks is mainly due to an increase in the proportion of yolk and a decrease in protein.

Key words: hens, crosses, egg quality, protein, yolk, shell.

Епимахова Елена Эдугартовна –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 3252-9897
Тел.: 8-905-468-62-89
E-mail: epimahowa@yandex.ru

Epimahova Elena Edugartovna –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Private Zootechnics, Selection and Breeding of Animals FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
RSCI SPIN-code: 3252-9897
Tel.: 8-905-468-62-89
E-mail: epimahowa@yandex.ru

Горбачева Алина Алексеевна –

аспирант кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-996-418-49-74
E-mail: alinagorbacheva2015@mail.ru

Gorbacheva Alina Alekseevna –

Postgraduate Student of the Department of Private Zootechnics, Selection and Breeding of Animals FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-996-418-49-74
E-mail: alinagorbacheva2015@mail.ru

С увеличением валового производства продукции птицеводства актуально расширение ассортимента яиц и мяса птицы по видам и качеству. Именно это является одним из векторов развития птицеводства на ближайшие годы, притом что Россия входит в десятку лидеров по численности кур (IX место), индеек (VIII место), уток (V место) и гусей (II место) [1].

В Госреестре Российской Федерации представлено 380 селекционных достижений, допу-

щенных к использованию в птицеводстве [2]. Для каждого сектора птицеводства (промышленное, фермерское) предлагается соответствующий племенной материал [3, 4]. Так, для мелкотоварного и органического птицеводства, которое в тренде последние 10 лет, предлагается племенная продукция чешской фирмы «DOMINANT CZ» с пятью вариантами окраски яиц, с большой палитрой окраски оперения петухов и кур, а также аутосексностью суточных цыплят [5].

Вполне естественно то, что в конкретных технологических условиях хозяйств, приобретающих для разведения яичных кур «DOMINANT CZ», неминуемо проходит период изучения биологических и этологических особенностей кур конкретных кроссов и качества их инкубационных яиц – совокупность показателей, влияющих на выводимость яиц, жизнеспособность суточного молодняка, а также последующую яйценоскость птицы.

Известно, что большинство показателей качества яиц кур имеют полигенную природу, на степень проявления которых влияние оказывают как генотипические особенности, так и фенотипические факторы: возраст несушек, программа кормления, технология содержания, микроклимат помещений, состояние здоровья и условия хранения яиц [6, 7, 8]. Например, молодые яичные куры сносят яйца с очень плотным белком и «недоразвитым» зародышем, куры среднего возраста – со слегка разжиженным белком и оптимальной стадией развития эмбриона, старые куры – с несколько разжиженным белком и «переразвитым» эмбрионом [9]. Имеются данные, что отношение белка к желтку в яйцах кур популярных в 1990-х годах кроссов составляло 1,9–2,0, а в настоящее время увеличилось до 2,2–2,7 [10].

В связи с этим цель исследований заключалась в сравнении качества инкубационных яиц кур кроссов «DOMINANT CZ» в течение яйцекладки.

Объектом исследований были инкубационные яйца 24, 32 и 40-недельных кур кроссов «Д-104», «Д-107», «Д-109» «DOMINANT CZ». Птицу содержали в ООО «Агрокормсервис плюс» в клеточных батареях «EUROVENT-Parents». Технологическая и кормовая программа поддерживались в соответствии с рекомендациями фирмы «DOMINANT CZ».

Для анализа в каждом возрасте от каждого кросса использовали по 30 инкубационных яиц, хранящихся до пяти суток. Учитывали морфо-биохимические показатели качества яиц по общепринятым методикам.

В ООО «Агрокормсервис плюс» суточные ремонтные курочки и петушки родительских форм федерсекцируемого кросса «Д-104» и колорсексированных кроссов «Д-107» и «Д-109» были завезены в 2018 г. В родительском стаде доля птицы кросса «Д-104» равна 43,6 %, «Д-107» – 32,4 % и «Д-109» – 24,0 %.

Основой сравниваемых кроссов были классические породы кур: ♂ и ♀ суссекс («Д-104»), ♀ плимутрок полосатый («Д-107», «Д-109»), ♂ андалузская голубая («Д-107»), ♂ род-айланд красный («Д-109»). Окраска оперения кур и петухов данных кроссов следующая: «Д-104» – основная белая с гривой, рулевыми и концами маховых перьев черного цвета, кур «Д-107» и «Д-109» – основная черная, по каждому перу проходят поперечные серо-голубые полосы, петухов «Д-107» – белая с серым поливом, петухов «Д-109» – красно-коричневая, в маховых

перьях первого порядка наличие черных крапинок, черный хвост с зеленым блеском. Отмечаем, что кроссы «Д-104», «Д-107», «Д-109» относятся к одной группе – «коричневоскорлупые».

По данным ООО «Агрокормсервис», куры изучаемых кроссов различаются по яичной продуктивности. В созданных технологических и кормовых условиях с 24- до 42-недельного возраста средняя интенсивность яйценоскости кур кросса «Д-104» равна 83,8 %, что на 15,6 и 21,5 % больше, чем кроссов «Д-107» и «Д-109». Это указывает на то, что куры кросса «Д-104» являются типично яичными, а «Д-107» и «Д-109» – мясо-яичными.

Наши исследования показали (табл.), что форма яиц сравненных кроссов практически не отличается и является эллипсовидной, слегка округлой.

Индекс формы (ИФ) в среднем равен 76,3 % и больше идеального на 2,3 абс. %. Важно, что по ОСТ 10321–2003 «Яйца куриные инкубационные. ТУ» нормируемый диапазон ИФ достаточно широкий – 70–80 %, и исследуемые яйца вполне входят в него. Тем не менее отмечаем, что на старте и пике яйцекладки (24 и 32 недели) яйца кур «Д-107» были несколько более округлые, чем «Д-104» и «Д-109», – ИФ больше на 0,5 и 0,7 абс. %, а в 40 недель, наоборот, более удлинённые – ИФ меньше на 1,0 абс. %.

Инкубационные яйца от 24-недельных кур сравненных кроссов «DOMINANT CZ» по массе были практически одинаковыми – 55,7–56,7 г. С возрастом биологически закономерно параллельно с увеличением живой массы кур-несушек масса яиц повышалась, но в разной степени, и стали существенны различия между кроссами. На пике яйцекладки в 32 недели яйца кур «Д-107» и «Д-109» крупнее яиц «Д-104» на 3,4 (P<0,001) и 7,9 г (P<0,001), или на 5,8 и 13,4 %, а в 40 недель – на 3,5 (P<0,001) и 6,9 г (P<0,001), или на 5,6 и 11,0 %. За 16 недель яйцекладки яйца кур «Д-104» стали крупнее на 12,2 %, а «Д-107» и «Д-109» в большей степени – на 17,4 и 22,4 %. Во всех случаях разница достоверна при P<0,001. В среднем за период наблюдений куры «Д-109» сносили яйца массой 65,8 г, что больше «Д-104» и «Д-109» на 6,6 (P<0,001) и 4,9 % (P<0,001).

В сравнении с рекомендациями фирмы «DOMINANT CZ» в среднем яйца кроссов «Д-104», «Д-107» и «Д-109» были крупнее на 5,9–14,4 %. Согласно «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность: Куры (Gallus gallus L.). RTA/0008/2» [10], яйца 40-недельных кур «Д-104» и «Д-107» относятся к крупным, а «Д-109» – к очень крупным.

С точки зрения инкубации яиц из комплекса морфологических параметров практический интерес представляет не только масса яйца, но и величина его составных компонентов, так как каждый из них играет разную роль в эмбриогенезе кур.

В среднем за период наблюдений инкубационные яйца кур «Д-109» содержали белка больше, чем «Д-104» и «Д-107», на 4,7 г (P<0,001) и 3,0 г

Таблица – Морфологические показатели яиц кур кроссов «DOMINANT CZ»

Показатель		Кросс		
		«Д-104»	«Д-107»	«Д-109»
Индекс формы, %	24 нед.	76,7±0,42	77,2±0,43	76,5±0,56
	32 нед.	76,4±0,73	77,3±0,90	74,7±0,93
	40 нед.	76,4±0,79	75,4±0,49	76,4±0,55
	в среднем	76,5±0,65	76,6±0,61	75,9±0,68
Масса яиц, г	24 нед.	55,7±0,74	56,2±0,48	56,7±0,70
	32 нед.	58,9±0,56	62,3±0,66	66,8±0,99
	40 нед.	62,5±0,60	66,0±0,57	69,4±0,82
	в среднем	61,7±0,63	62,7±0,57	65,8±0,84
Масса белка, г	24 нед.	36,9±0,58	37,2±0,44	37,9±0,55
	32 нед.	35,9±0,57	39,9±0,64	43,4±0,90
	40 нед.	37,4±0,60	38,2±0,55	43,0±0,73
	в среднем	36,7±0,56	38,4±0,54	41,4±0,73
Масса желтка, г	24 нед.	12,8±0,22	13,0±0,17	12,9±0,20
	32 нед.	16,7±0,22	16,5±0,27	16,6±0,19
	40 нед.	17,7±0,20	20,1±0,26	18,7±0,20
	в среднем	15,7±0,21	16,5±0,23	16,1±0,20
Масса скорлупы, г	24 нед.	6,0±0,08	6,0±0,09	5,9±0,09
	32 нед.	6,3±0,08	5,9±0,08	6,8±0,11
	40 нед.	7,4±0,15	7,7±0,08	7,7±0,12
	в среднем	6,6±0,10	6,5±0,08	6,8±0,11
Отношение белок/желток	24 нед.	2,9	2,9	2,9
	32 нед.	2,1	2,4	2,6
	40 нед.	2,1	1,9	2,3
	ср.	2,3	2,3	2,6

($P < 0,001$), или на 12,8 и 7,8 %. На 1 г яйца в «Д-104» приходится 1,68 г белка, «Д-107» и «Д-109» меньше – 1,63 и 1,58 г белка. С возрастом кур масса белка увеличилась в «Д-104» и «Д-107» на 1,4 и 2,7 %, а в «Д-109» значительно больше – на 13,5 %.

За 16 недель яйцекладки масса желтка в инкубационных яйцах кур «Д-107» и «Д-109» была больше, чем «Д-104», на 0,8 г ($P < 0,05$) и 0,4 г, или на 5,1 и 2,5 %. На 1 г яйца в «Д-107» приходится 3,80 г желтка, в «Д-104» и «Д-109» больше – 3,93 и 4,09 г желтка. В 40-недельном возрасте по сравнению с 24-недельным содержание желтка в яйцах кросса «Д-104» повысилось в 1,4 раза, а «Д-107» и «Д-109» – в 1,5 раза.

Суммируя данные по массе белка и желтка в инкубационных яйцах кур кроссов «DOMINANT CZ» из родительского стада ООО «Агрокормсервис плюс», констатируем, что в среднем по трем сравниваемым кроссам отношение белка к желтку снижалось с 2,9 в 24 недели до 2,1 в 40 недель. При этом в среднем отношение белка к желтку было наибольшим в «Д-109» (2,6) по сравнению с «Д-104» и «Д-107» (2,3). Исходя из существующих рекомендаций [9], при инкубации яиц кур кросса «Д-109» в 32 и 40 недель в следующих экспериментах следует изучить целесообразность меньшего уровня относительной влажности воздуха до наклева эмбрионами скорлупы.

В среднем масса скорлупы инкубационных яиц коричневого цвета от кур кросса «Д-109» составила 6,8 г и больше «Д-104» и «Д-107» на 0,2 и 0,3 г ($P < 0,05$), или на 3,0 и 4,6 %. К концу пе-

риода наблюдений (40 недель) масса скорлупы яиц кроссов «Д-107» и «Д-109» увеличилась на 28,3 и 30,5 % и в меньшей степени в «Д-104» – на 23,3 %. На 1 г яйца в «Д-107» и «Д-109» приходится 9,60 и 9,68 г скорлупы, в «Д-104» меньше – 9,35 г скорлупы.

Наглядно средняя доля белка, желтка и скорлупы в инкубационных яйцах сравниваемых кроссов «DOMINANT CZ» представлена на рисунке.

Относительная масса белка в яйцах кур кросса «Д-109» равна 63,6 %, что больше «Д-104» и «Д-107» на 1,0 и 1,6 абс. %, желтка кросса «Д-104» – 28,6 %, и больше «Д-107» и «Д-109» на 1,9 и 3,7 абс. %, скорлупы также кросса «Д-104» – 11,1 %, и больше «Д-107» и «Д-109» на 0,5 абс. %. Относительная масса белка с возрастом кур у всех кроссов уменьшалась, в том числе в «Д-104» на 6,4 абс. %, в «Д-107» больше – на 8,3 абс. %, в «Д-109» в меньшей степени – на 5,0 абс. %. Относительная масса желтка увеличилась в «Д-104» на 5,4 абс. %, в «Д-107» и «Д-109» – на 7,5 и 4,2 абс. %. Относительная масса скорлупы уменьшилась в кроссах «Д-104» и «Д-107» на 1,0 и 0,8 абс. %, но увеличилась в «Д-109» на 0,8 %. Эти данные указывают на то, что с возрастом кур кроссов «DOMINANT CZ» увеличение массы яиц обусловлено в основном повышением доли желтка и понижением белка.

Таким образом, инкубационные яйца 24, 32 и 40-недельных кур кроссов «Д-104», «Д-107», «Д-109», содержащихся в одних и тех же техно-

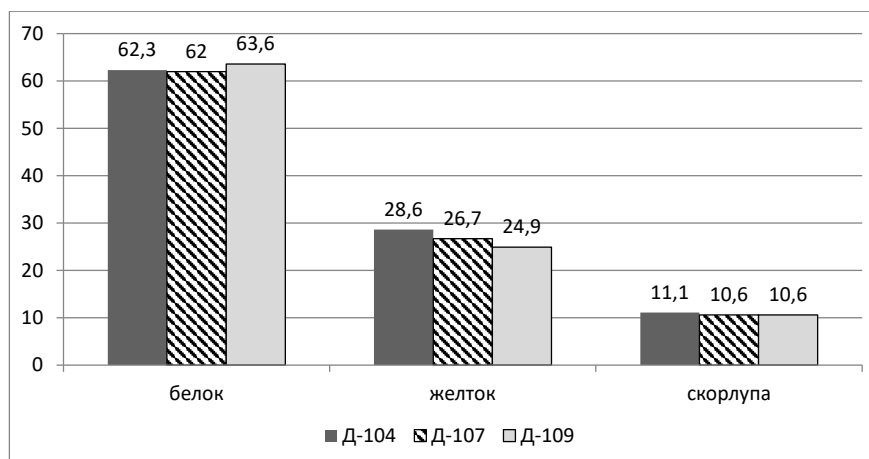


Рисунок – Доля белка, желтка и скорлупы в яйцах кур «DOMINANT CZ», %

логических и кормовых условиях, различаются по основным морфологическим показателям. Наиболее существенные отличия наблюдались по массе яиц, относительной массе белка и желтка. Выявленные морфологические осо-

бенности яиц и их изменения с возрастом кур следует учитывать при корректировке режимов их инкубации, особенно по относительной влажности воздуха и взаимосвязанной с ней усушке яиц.

Литература

1. Трухачев В. И., Епимахова Е. Э., Злыднев Н. З. Обозначены векторы развития птицеводства // Птицеводство. 2019. № 2. С. 12–14.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 2. Породы животных : официальное издание. М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. 172 с.
3. Этологические особенности кур кроссов DOMINANT CZ / Е. Э. Епимахова, Д. А. Зинченко, М. Г. Барсукова, А. С. Гридасов // Птицеводство. 2018. № 5. С. 2–4.
4. Шабанова С. А., Макарова А. В., Карклин А. И. Значение новых популяций кур и их использование // Известия Санкт-Петербургского гос. аграрного ун-та. 2015. № 39. С. 158–161.
5. Некоторые специфические тренды в яичном птицеводстве / М. Тыллер, Х. Тыллерова, Р. Тротт, М. Хруска, Л. Зита // Zootechnica International. 2019. № 2. С. 16–17.
6. Романов А. Л., Романова А. И. Птичье яйцо. М. : Пищепромиздат, 1959. 620 с.
7. Промышленное птицеводство : монография / под общ. ред. В. И. Фисинина. М. : ВНИТИП, 2016. 534 с.
8. Отечественные породы и популяции кур / О. Юрченко, А. Макарова, И. Карпукхина, А. Вахрамеев // Животноводство России. 2017. № 2. С. 7–9.
9. Царенко П., Васильева Л., Рыбалова Н. Качество яиц сегодня: хранение, инкубация // Птицеводство. 1997. № 3. С. 9–11.
10. Селекционно-племенная работа в птицеводстве / под общ. ред. В. И. Фисинина, Я. С. Ройтера ; ФГБНУ ВНИТИП. Сергиев Посад, 2016. 288 с.

References

1. Trukhachev V. I., Epimakhova E. E., Zlydnev N. Z. Vectors of development of poultry breeding are designated // Poultry breeding. 2019. № 2. P. 12–14.
2. State register of selection achievements allowed for use. Vol. 2. Breeds of animals : official publication. M. : FSBSI «Rosinformagroteh», 2016. 172 p.
3. Ethological features of hens crosses DOMINANT CZ / E. E. Epimakhova, D. A. Zinchenko, M. G. Barsukova, A. S. Gridasov // Poultry breeding. 2018. № 5. P. 2–4.
4. Shabanova S. A., Makarova A. V., Karklin A. I. Value of new chicken populations and their use // Bulletin of the St. Petersburg State Agricultural University. 2015. № 39. P. 158–161.
5. Some specific trends in egg poultry breeding / M. Tyller, H. Tyllerova, R. Trott, M. Khruska, L. Zita // Zootechnica International. 2019. № 2 P. 16–17.
6. Romanov A. L., Romanova A. I. Bird egg. M. : Pishchepromizdat, 1959. 620 p.
7. Industrial poultry breeding : monograph / under the general editorship of V. I. Fisinin. M. : All-Russian Research and Technological Institute of Poultry Breeding, 2016. 534 p.
8. Domestic breeds and populations of chickens / O. Yurchenko, A. Makarova, I. Karpukhina, A. Vakhrameev // Animal husbandry of Russia. 2017. № 2. P. 7–9.
9. Tsarenko P., Vasilyeva L., Rybalova N. Quality of eggs today: storage, incubation // Poultry breeding. 1997. № 3. P. 9–11.
10. Breeding and breeding work in poultry breeding / under the general editorship of V. I. Fisinin, Ya. S. Roiter ; FSBSI All-Russian Research and Technological Institute of Poultry Breeding. Sergiev Posad, 2016. 288 p.

УДК 636.1.088

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-19-24

С. Н. Пигарева

Pigareva S. N.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ТАКТИЛЬНОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ В ОБУЧЕНИИ СПОРТИВНОЙ ЛОШАДИ

THE PHYSIOLOGICAL ROLE OF A TACTILE STIMULUS IN THE TRAINING OF A SPORTS HORSE

На основании многолетнего спортивного опыта, практических и литературных данных проводится подробный анализ физиологических механизмов ответной реакции лошади на средства управления всадника. Актуальность темы связана с отсутствием четкой системы подготовки джессурной лошади в отечественной выездке, с недостатком у тренеров и спортсменов знаний о фундаментальных физиологических механизмах формирования двигательного навыка спортивной лошади, с дефицитом литературных данных и научного анализа проблемы. Цель работы состояла в отслеживании и физиологическом обосновании этапов развития специальной тактильной чувствительности у джессурных лошадей на усложняющихся уровнях спортивной подготовки. Полученные результаты позволяют заключить, что физиологическим фундаментом успешного обучения джессурной лошади на начальном уровне является выработка у нее точного ответа на приложенный тактильный раздражитель. На данном этапе 3-летние лошади правильно реагируют на двустороннее и одностороннее воздействие шенкеля, но качество движения составляет 50 % от максимальной оценки. У лошадей 4–5-летнего возраста качество движения составляет 62 % от максимальной оценки. Сложные переходы выполняются через промежуточные аллюры с нарушением баланса под всадником. Лошади уровня Большого Приза практически в совершенстве (на 90 %) выполняют все предложенные упражнения. К неправильно обучаемым принадлежит та группа лошадей, которая практически на все средства воздействия всадника реагирует отрицательно либо неадекватно. Качество их движения по всем критериям составляет менее 30 %. При чрезмерном либо неправильном применении тактильного стимула со стороны всадника реакция лошади может притупиться или дать обратный эффект. Это поставит в тупик дальнейшую работу с лошадью либо вызовет срыв спортивной адаптации.

Ключевые слова: тактильный раздражитель, рецептор, рецептивное поле, лошадь, выездка, шкала джессуры.

In the propounded work on the basis of a long-term sports experience, practical and literary data the detailed analysis of the physiological mechanisms of a horse's response to the rider's controlling means is carried out. The actuality of the theme is connected with the absence of a precise system of the training of a dжессур horse in the domestic dжессур, with the lack of trainers and athletes' knowledge of the fundamental physiological mechanisms of the formation of a sports horse's motor skill, with the deficit of literary data and scientific analysis of the problem. The aim of the work was to trace and physiological ground the stages of development of the dжессур horses' special tactile sensitivity on the complicated levels of sport training. The obtained results allow to conclude that elaboration in a dжессур horse the precise response to the applied tactile stimulus is the physiological foundation of the successful training of a the dжессур horse at initial level. At this stage 3-year-old horses respond properly to bilateral and unilateral impact of a leg, but the quality of a movement is 50 % of the maximum appraisal. The quality of a movement of 4–5-year-old horses is 62 % of maximum appraisal. The complex transitions are performed through interim paces with the disturbance of balance under the rider. The Grand Prix level horses perform all the proposed exercises practically perfectly (by 90 %). That group of horses which responds in the negative or improperly to almost all means of rider's impact belongs to wrong trained. The quality of their movement by all criteria is less 30 %. In the case of excessive or incorrect use of the tactile stimulus by the rider the horse's reaction can deaden or give inverse effect. This will drive into a corner the further work with a horse or cause the disruption of sports adaptation.

Key words: tactile stimulus, receptor, receptive field, horse, dжессур, dжессур scale.

Пигарева Светлана Николаевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории системных механизмов спортивной деятельности ФГБНУ «Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П. К. Анохина» Москва
РИНЦ SPIN-код: 9827-2860
Тел.: 8(985)3657159
E-mail: fotinippa@mail.ru

Pigareva Svetlana Nikolaevna – Ph.D of Biological Sciences, Senior Research Associate of the Laboratory of Systemic Mechanisms of Sporting Activity FSBSI «Research Institute of Normal Physiology named after P. K. Anokhin» Moscow
RSCI SPIN-code: 9827-2860
Tel.: 8(985)3657159
E-mail: fotinippa@mail.ru

Спозиции физиологии джессуровка животного в цирке коренным образом отличается от искусства выездки лошади. Конный спорт олимпийского уровня – это раскрытие и художественная «окантовка» естественных двигательных способностей животного, достигаемые

мастерством всадника и создающие новую функциональную спортивную единицу «всадник – лошадь» [1,10]. В силу того что лошадь не может сформировать в своем сознании идеальное исполнение элемента выездки, спортсмен должен изъясняться на «языке» физиологии. Истинным фунда-

ментом обучения лошади является выработка у нее четкого ответа на тактильные раздражения, прикладываемые всадником в точном месте и с нужной частотой, а также следование всадника движению лошади, корректировка движения с помощью тонкой координации всех частей тела всадника [2]. Если подобная связь изначально не достигнута, дальнейшее обучение не может идти по верному пути и превращается в суррогат. Кроме того, нарушается правильная работа мышц лошади [3], что приводит к нарушению баланса лошади под всадником, перенапряжению [4, 5], хроническим заболеваниям опорно-двигательного аппарата. Олимпийскими чемпионами становятся единичные спортсмены и лишь те, кто может успешно сочетать талант лошади, собственные ресурсы, усердную работу и законы физиологии. Отсутствие четкой системы в подготовке дрессурной лошади со стороны тренеров и всадников особенно ярко проявляется в отечественной выездке. Это связано со многими факторами. Но главный из них – недостаток у тренеров и спортсменов знаний о физиологических механизмах формирования у спортивной лошади двигательного навыка, дефицит литературных данных и научного анализа проблемы. Учитывая вышеизложенное, цель работы состояла в отслеживании и физиологическом обосновании этапов развития специальной тактильной чувствительности у дрессурных лошадей на усложняющихся уровнях спортивной подготовки.

В целях проведения исследования были сформированы 4 группы лошадей полукровных немецких пород (по 10 голов). Первая группа была представлена молодыми лошадьми 3-летнего возраста (в первые полгода после заездки); II группа – молодыми лошадьми 4–5-летнего возраста, III группа – лошадьми уровня Большого Приза (8–12 лет), IV группа – неправильно обучаемыми лошадьми в силу низкой квалификации всадников. Рацион подбирался с учетом спортивной нагрузки. В каждую группу входило одинаковое количество мерин, жеребцов и кобыл. Кобылы на период исследования находились в стадии уравнивания полового цикла. Оценка ответа лошади на воздействия всадника была визуальной и производилась по аналогии с 10-балльной шкалой, представленной в правилах Международной федерации конного спорта [6]. Балльные критерии оценки следующие: 0 – не выполнено, 1 – очень плохо, 2 – плохо, 3 – довольно плохо, 4 – недостаточно, 5 – достаточно, 6 – удовлетворительно, 7 – довольно хорошо, 8 – хорошо, 9 – очень хорошо, 10 – великолепно. Нами была предложена система оценивания степени ответа лошади и качества ее обучения на всех уровнях подготовки по определенным критериям специально отобранных рабочих упражнений. Предложенные критерии и упражнения наиболее точно,

на наш взгляд, отражают простые, дробные реакции лошади на средства управления всадника, в отличие от целостных элементов, оцениваемых судьями на соревнованиях по выездке. За 100 % принималась сумма каждого из предлагаемых критериев, оцененных в 10 баллов, при выполнении отдельного упражнения. В качестве математического показателя бралась медиана из баллов каждой выборки лошадей по каждому критерию и упражнению. Оценка в 10 баллов задавалась в соответствии с образцом идеальной рабочей осанки (рамки) и движения лошади уровня Большого Приза в состоянии сбора, где шея свободно приподнята и образует гармоничную дугу от холки до затылка, являющегося высшей точкой. Голова лошади находится несколько впереди от вертикали, задние конечности подведены под корпус, согнуты и эластичны в суставах [6]. Критерии визуальной оценки были следующие: 1) активность выноса вперед задних ног; 2) контакт с поводом; 3) рамка лошади; 4) правильность заданного аллюра; 5) продвижение задних ног вбок и вперед (на боковых движениях). Оценивались следующие специальные упражнения: 1) движение лошади с остановки в шаг; 2) движение лошади с остановки в рысь; 3) движение лошади с остановки в галоп; 4) переход лошади с галопа на шаг; 5) уступка шенкелю. Для анализа полученных визуальных данных использовали правила соревнований по выездке Международной федерации конного спорта, методические разработки по конному спорту, практический спортивный опыт, материалы собственных научных исследований по физиологии всадника и лошади в выездке, исследования отечественных и зарубежных авторов в данной области.

Предложенные нами критерии оценки специальных упражнений для выполнения дрессурной лошадей отбирались как наиболее значимые и показательные, дробные характеристики ее реакции на воздействия всадника, лежащие в основе целостного элемента выездки, оцениваемого судьями на соревнованиях. Активность выноса вперед задних ног в идеальном исполнении характеризуется мгновенной реакцией животного на приложение шенкеля всадника за подпругой (вся внутренняя часть ноги от колена и ниже). Вынос задней ноги лошади должен быть прямолинейным, нога должна эластично сгибаться в суставах во время отталкивания и касания о землю. Контакт означает округлую и приподнятую шею лошади от холки до затылка, лошадь не сопротивляется поводу и поддерживает через него легкий и мягкий контакт с рукой всадника [6]. Рамка работающей на высоком уровне лошади должна быть укорочена за счет округления и поднятия шеи, затылка, спины, опускания крупа, сгибания и подведения под корпус тазобедренных, скакательных, путовых суставов. Правильный аллюр означает равномерный четырехтактный шаг, двухтактную рысь с фазой подвисания и выносом диагональных пар ног попеременно, трехтактный галоп с фазой подвиса-

ния [6]. Такие упражнения, как движение лошади с остановки в шаг/рысь/галоп, в правильном исполнении означают усиление тонуса задних конечностей на остановке и четкое выдвигание в заданный аллюр без промедления, раскачивания и переходных аллюров. Переход с галопа на шаг характеризует хорошую реакцию лошади на все средства управления всадника, в том числе наиболее тонкие. Уступка шенкелю – упражнение, применяемое на первых этапах обучения лошади боковым движениям. Его цель – сформировать четкий ответ лошади на воздействие внешнего шенкеля всадника продвижением задней внешней ноги вбок и вперед.

Функция тактильного рецептора, как первичного, периферического звена соматосенсорного анализатора, состоит в распознавании определенного вида механического раздражителя и запуске ответной реакции клетки. Природа тактильных кожных рецепторов различается по степени их адаптации к продолжительности раздражения. К рецепторам с быстрой адаптацией относятся тельца Мейснера, тельца Пачини, нервные сплетения волосных фолликулов, колбы Краузе. Принцип их возбуждения связан с низкими и высокими частотами механического раздражения. Рецепторы с медленной адаптацией реагируют на протяжении всего периода деформации их мембран. Это диски Меркеля, нервные окончания Руфини и С-механорецепторы [7, 8, 9].

Как отмечалось в наших предыдущих работах [10], лошадь не может самостоятельно запрограммировать функциональную систему, направленную на получение элемента выезда или качественно преобразованного движения. Это задача всадника, которая реализуется через дискретные приемы работы с животным. Рассмотрим физиологические механизмы формирования ответа лошади на воздействия средств управления всадника в соответствии с полученными результатами (таблица).

Первым и неизменным шагом в обучении лошади является выработка у нее точной реакции на приложенный механический стимул. Используя в качестве материала природные безусловные рефлексы животного, квалифицированный спортсмен вырабатывает условные рефлексы. Адекватный физиологический раздражитель – это лишь первичный (грубый) уровень воздействия на лошадь. Приложенное давление ноги к боку животного в начале обучения утрировано, усилено, может подкрепляться хлыстом. Полезный результат – обязательная реакция лошади, выраженная в нашем исследовании через критерии оценки упражнений. Как видно из таблицы, группа 3-летних лошадей (I группа) на упражнении остановка-шаг имела 50 % от максимальной суммы баллов по сумме критериев. Следует отметить, что это наиболее простое упражнение из всех предлагаемых лошади. По ходу усложнения их оценки уменьшались. Здесь играли роль: переход лошади из одного аллюра в другой, выход из остановки с некоторым про-

медлением либо через промежуточные аллюры; нечеткое отталкивание задними конечностями; недостаточный импульс; недостаточное принятие повода; недостаточная округлость шеи, затылка, спины лошади на аллюрах, где требуется более координированная работа опорно-двигательного аппарата для сохранения правильного баланса под всадником (рысь, галоп). Такое упражнение, как уступка шенкелю, было выполнено в соответствии с возрастом и этапом обучения лошадей. Оно является индикатором ответа лошади на одностороннее приложение шенкеля. Движение внешней от окружности ноги вбок и вперед было выполненным на 50 %. Следовательно, для лошадей возраста 3 лет свойственна менее выраженная реакция на средства воздействия всадника. Однако она носит положительный характер. В группе 4–5-летних лошадей (II группа) большая часть упражнений оценивалась выше 50 %, однако переход галоп-шаг выполнялся только через рысь с потерей рамки, контакта с поводом, округлости шеи и затылка в результате сопротивления лошади и нарушения равновесия под всадником. Движение с остановки в галоп выполнялось также недостаточно четко через промежуточные аллюры. Такая динамика характеризует более четкий ответ лошадей на средства воздействия всадника, в основном шенкеля, рук, но недостаточную реакцию на более тонкие средства управления: бедро, таз, поясница и координацию ответа на эти воздействия. У лошадей III группы – уровня Большого Приза отмечалось 90 % исполнение практически всех упражнений. Переход галоп-шаг идеально выполнялся только наиболее выдающимися лошадьми мастеров спорта международного класса. Совершенное исполнение такого упражнения означает максимальную сосредоточенность лошади на всех средствах управления всадника, способность «слышать» и отвечать на координированные воздействия бедер, колен, седалища, поясницы, икр, стоп всадника, смещение центра тяжести, воздействие кистей рук и пальцев. Кроме того, такая лошадь должна обладать развитыми и адаптированными к данному виду нагрузкам нервно-мышечным аппаратом и кардиореспираторной системой, сильными и эластичными суставами, мышцами спины, тазового пояса, поясницы [11].

Таким образом, в соответствии со шкалой дрессуры [12], на этапах ритма и расслабленности (первые этапы обучения) всадник приучает молодую лошадь «слышать» шенкель, а затем дифференцировать зоны его приложения. Постепенно лошадь учится координировать одновременный ответ на воздействия поводом и шенкелем с двух сторон тела, синхронизировать свои движения с балансом всадника. Такие методы постепенно подводят лошадь к контакту с поводом. Часть импульса от задних ног, при условии прямолинейности их траектории, не рассеивается на ускорение, а возвращается через рот лошади к мягкой руке всадника для преобразования его в более замедленное пруж-

жинистое движение с сохранением того же ритма и темпа. Шея, спина лошади и задняя часть корпуса становятся более округлыми, а движение более плавным. Ответная реакция жи-

вотного ускоряется, а сила приложенного давления уменьшается. Вырабатывается более тонкая чувствительность к тактильному воздействию.

Таблица – Результаты формирования реакции лошади на средства воздействия всадника в соответствии с уровнем обучения

Критерии оценки, баллы (10=max), медиана	Упражнения				
	остановка- шаг	остановка- рысь	остановка- галоп	переход галоп-шаг	уступка шенкелю (УШ) на шаг
3-летние лошади (n=10)					
Активность выноса задних ног	5	4	4	4	5
Контакт с поводом	5	4	4	3	5
Рамка лошади	4	4	4	3	4
Правильность аллюра	6	4	2	1	6
Итого, % (от 40 баллов, 50 – УШ)	50	40	35	27,5	50
Продвижение задних ног вбок					5
4-5-летние лошади (n=10)					
Активность выноса задних ног	6	6	5	6	6
Контакт с поводом	6	6	5	5	6
Рамка лошади	6	6	5	4	6
Правильность аллюра	7	5	5	3	6
Итого, % (от 40 баллов, 50 – УШ)	62,5	57,5	50	45	62
Продвижение задних ног вбок					7
Лошади уровня Большого Приза (n=10)					
Активность выноса задних ног	9	9	9	9	9
Контакт с поводом	9	9	9	9	9
Рамка лошади	9	9	9	8	9
Правильность аллюра	9	9	9	8	9
Итого, % (от 40 баллов, 50 – УШ)	90	90	90	85	90
Продвижение задних ног вбок					9
Неправильно обучаемые лошади (n=10)					
Активность выноса задних ног	2	2	2	2	2
Контакт с поводом	2	2	2	2	2
Рамка лошади	2	2	1	1	2
Правильность аллюра	5	3	0	0	5
Итого, % (от 40 баллов, 50 – УШ)	27,5	22,5	12,5	12,5	24
Продвижение задних ног вбок					1

На этапе импульса, в силу четкости ответа, лошадь глубже продвигает задние конечности под туловище, в большей степени округляет спину, шею, затылок, приподнимает переднюю часть корпуса. За счет этого визуальная рамка животного сокращается. Такое положение усиливает толчок задних ног, создавая большую амплитуду движения и захват пространства передними и задними ногами [11]. Полагая, что на этапах ритма, расслабленности, контакта, импульса ведущую роль играют быстро адаптирующиеся механорецепторы, так как ритм лошади поддерживается частыми, ритмичными касаниями шпорами боков либо

усиленным, но непродолжительным воздействием их в разных местах приложения при выполнении элементов выездки. На этапе прямолинейности лошадь приучают двигаться в четкий «коридор». То есть движение и импульс должны иметь прямолинейное направление. Лошадь должна ставить задние конечности точно под туловище при следовании по прямой и по окружностям, не вываливая вбок плечи, затылок, туловище, круп. Это достигается такими средствами управления, как постоянно находящиеся в контакте с боками животного (прижатые за подпругой) икры всадника и в некоторой степени растянутые вниз внутренние поверх-

ности бедер и колен. Действие их может усиливаться или ослабляться в зависимости от необходимости корректировать лошадь, от степени ее сбалансированности, чувствительности. Полагаем, что такая афферентация воспринимается через рецепторы медленной адаптации. Их активность соответствует продолжительности деформации кожи [9]. Разумеется, у каждой лошади свой порог восприятия. Однако задача всадника – научить лошадь дифференцировать степень и место воздействия тактильного стимула с очень высокой точностью: касание, давление, нажим, укол шпорами, распределение веса разных частей тела всадника.

В результате совершенствования двигательного навыка, а также на этапе сбора у лошади расширяется рецептивное поле. То есть количество нейронов, находящихся в фоновом режиме (рабочих), становится больше. При этом функциональные возможности нервных центров повышаются. Данный механизм основан на свойстве функциональной лабильности рецепторов, а также, как полагаем, на явлении синаптической потенциации [13, 14]. В связи с этим расширяются ресурсы управления лошадью уровня Большого Приза, она превращается в цельный «сенсорный механизм» с доминантой на всаднике.

Группа неправильно обучаемых лошадей (IV группа) определялась отрицательной реакцией на воздействия всадника либо отсутствием ее, неправильным ответом. Все предлагаемые упражнения практически не были выполнены. На одновременное воздействие двух шенкелей за подпругой при движении с остановки в шаг/рысь/галоп у лошадей либо отсутствовала реакция (лошадь продолжала стоять), либо они реагировали подпрыгиванием крупа вместо отталкивания задней ногой, отмахкой назад. Вместо прямолинейной траектории задние ноги могли двигаться по кривой, вращаться в суставах. На переходе с галопа в шаг и на других движениях лошади прогибались в спине, поднимали голову, напрягали затылок, отсутствовал четкий аллюр. Упражнение уступка шенкелю зачастую сопровождалось вываливанием бока, плеча вместо продвижения задней ноги вбок и вперед под корпус. То есть лошадь не реагировала на одностороннее приложение шенкеля. Правильный контакт с поводом и равновесие под всадником отсутствовали: лошади чрезмерно упиралась в повод либо стояли перед поводом, сваливали затылок и челюсть вбок. Все это свидетельствовало о сопротивлении лошадей, отсутствии их концентрации на всаднике. Как правило, причиной этого является низкая квалификация спортсменов, непоследовательность в

обучении лошадей, неподготовленный специальными упражнениями нервно-мышечный аппарат. Такая работа способствует закреплению отрицательных рефлексов либо «притуплению» лошади к шенкелю. В результате дальнейшее обучение и развитие опорно-двигательного аппарата у лошадей идет по неправильному пути. Кроме того, на определенных этапах обучения встречались лошади, которые «притуплялись» к воздействию шенкеля и шпоры, несмотря на правильное первоначальное обучение. Причиной этому, как полагаем, было чрезмерное, грубое, недозированное применение средств управления. При чрезмерной и неадекватной стимуляции срабатывают защитные механизмы фильтрации сенсорной информации, такие как торможение [15].

Таким образом, физиологическим фундаментом успешного обучения дрессурной лошади на начальном уровне является выработка у нее точного ответа на приложенный тактильный раздражитель. На данном этапе 3-летние лошади правильно реагируют на двустороннее и одностороннее воздействие шенкеля, но качество движения составляет 50 % от максимальной оценки. Сложные переходы выполняются через промежуточные аллюры с утратой баланса под всадником. Лошади 4–5-летнего возраста правильно реагируют на двустороннее и одностороннее воздействие шенкеля. Качество движения составляет 62 % от максимальной оценки. Однако в силу недостаточно четко сформированной способности ощущать весь комплекс тонких средств воздействия всадника и координировать ответы на них, а также ввиду недостаточно развитого нервно-мышечного аппарата сложные переходы лошадьми выполняются через промежуточные аллюры с нарушением баланса под всадником. Лошади уровня Большого Приза в силу расширенного рецепторного поля, высокой чувствительности ко всем средствам воздействия всадника практически в совершенстве (на 90 %) выполняют все предложенные упражнения. Идеальное исполнение перехода с галопа на шаг свойственно наиболее выдающимся лошадям, имеющим идеальный баланс под всадником. К неправильно обучаемым принадлежит группа лошадей, которые практически на все средства воздействия всадника реагируют отрицательно либо неадекватно (подкидыванием крупа, отмахкой задней ногой назад вместо активного выноса ее под корпус, сопротивлением поводу и т. д.). Качество их движения по всем критериям составляет менее 30 %. Чрезмерное, грубое, недозированное применение средств управления может «притупить» реакцию лошади.

Литература

1. Агафонова М. Е. Мониторинг частоты сердечных сокращений спортивной пары «всадник-лошадь» в процессе соревнований по троеборью // Теория и практика физической культуры. 2008. № 8. С. 7–10.

References

1. Agafonova M. E. Heart rate monitoring of «horseman-horse» sports couple within triathlon competitions // Theory and Practice of Physical Culture. 2008. № 8. С. 7–10.

2. Kinematics of saddle and rider in high-level dressage horses performing collected walk on a treadmill / A. Bystrom [et al.] // *Equine veterinary journal*. 2010. T. 42, Vol. 4. P. 340–345.
3. Kienapfel K. The effect of three different head-neck positions on the average EMG activity of three important neck muscles in the horse // *Journal of animal physiology and animal nutrition*. 2015. T. 99, Vol. 1. P. 132–138.
4. Rivero J. L.-L. A scientific background for skeletal muscle conditioning in equine practice // *Journal of veterinary medicine series a-physiology pathology clinical medicine*. 2007. T. 54, Vol. 6. P. 321–332.
5. Пигарева С. Н., Сергиенко Г. Ф., Сергиенко С. С. Динамика вегетативных показателей у спортивных лошадей разного уровня подготовки под влиянием нагрузки и восстановления // *Вестник АПК Ставрополя*. 2014. № 4 (16). С. 134–139.
6. Правила соревнований по выездке : пер. с англ. 25-е изд. М. : Федерация конного спорта России, 2019. 158 с.
7. Мглинец В. А. Генетические основы кожной чувствительности // *Успехи современной биологии*. 2014. Т. 134, № 6. С. 531–544.
8. Victoria E. Abraira, David D. Ginty. The Sensory Neurons of Touch // *Neuron*. 2013. Vol. 79, Is. 4. P. 618–639.
9. Halata Z., Grim M., Baumann K. I. Friedrich Sigmund Merkel and his «Merkel cell», morphology, development, and physiology: Review and new results // *The Anatomical Record*. 2003. № 271A (1). P. 225–239.
10. Пигарева С. Н. Системный анализ физиологических механизмов формирования двигательных качеств спортивной лошади // *Вестник АПК Ставрополя*. 2018. № 4 (32). С. 75–78.
11. Пигарева С. Н., Сергиенко Г. Ф. Физиологические закономерности и эволюция баланса лошади в выездке, ошибки при его достижении // *Вестник АПК Ставрополя*. 2018. № 3 (31). С. 34–39.
12. Харри Болдт. Лошадь в выездке. Дивово, 2002. 117 с.
13. Розов А. В., Валиуллина Ф. Ф., Большаков А. П. Механизмы долговременной синаптической пластичности в гамкергических синапсах гиппокампа // *Биохимия*. 2017. Т. 82, Вып. 3. С. 389–396.
14. Бородинова А. А., Зюзина А. Б., Балабан П. М. Роль атипичных протеинкиназ в поддержании долговременной памяти и синаптической пластичности // *Биохимия*. 2017. Т. 82, № 3. С. 372–388.
15. Corticospinal contributions to lower limb muscle activity during cycling in Humans / K. Simranjit [et al.] // *Neurophysiol*. 2012. № 107. P. 306–314.
2. Kinematics of saddle and rider in high-level dressage horses performing collected walk on a treadmill / A. Bystrom [et al.] // *Equine veterinary journal*. 2010. T. 42, Vol. 4. P. 340–345.
3. Kienapfel K. The effect of three different head-neck positions on the average EMG activity of three important neck muscles in the horse // *Journal of animal physiology and animal nutrition*. 2015. T. 99, Vol. 1. P. 132–138.
4. Rivero J. L.-L. A scientific background for skeletal muscle conditioning in equine practice // *Journal of veterinary medicine series a-physiology pathology clinical medicine*. 2007. T. 54, Vol. 6. P. 321–332.
5. Pigareva S. N., Sergienko G. F., Sergienko S. S. Dynamics of autonomic parameters in sport horses of various training levels during load and recovery // *Agricultural Bulletin of Stavropol Region*. 2014. № 4 (16). P. 134–139.
6. Rules for Dressage. Translation from English. 25th edition. Federation Equestre of Russia. M., 2018. 158 p.
7. Mglynets V. A. Genetic basis of skin sensitivity // *Advances in modern biology*. 2014. Vol. 134, № 6. P. 531–544.
8. Victoria E. Abraira, David D. Ginty. The Sensory Neurons of Touch // *Neuron*. 2013. Vol. 79, Is. 4. P. 618–639.
9. Halata Z., Grim M., Baumann K. I. Friedrich Sigmund Merkel and his «Merkel cell», morphology, development, and physiology: Review and new results // *The Anatomical Record*. 2003. № 271A (1). P. 225–239.
10. Pigareva S. N. System analysis of physiological mechanisms of the formation of a sporting horse's motion qualities // *Agricultural Bulletin of Stavropol Region*. 2018. № 4 (32). P. 75–78.
11. Pigareva S. N., Sergienko G. F. Physiological regularities and evolution of horse's balance in dressage, and mistakes in the achievement of this balance // *Agricultural Bulletin of Stavropol Region*. 2018. № 3 (31). P. 34–39.
12. Harry Boldt. Horse in dressage. Divovo, 2002. 117 p.
13. Rozov A. V., Valiullina F. F., Bolshakov A. P. Mechanisms of long-term plasticity of hippocampal gabaergic synapses // *Biochemistry*. 2017. Vol. 82, № 3. P. 257–263.
14. Borodinova A. A., Zuzina A. B., Balaban P. M. Role of atypical protein kinases in maintenance of long-term memory and synaptic plasticity // *Biochemistry*. 2017. Vol. 82, № 3. P. 243–256.
15. Corticospinal contributions to lower limb muscle activity during cycling in Humans / K. Simranjit [et al.] // *Neurophysiol*. 2012. № 107. P. 306–314.

УДК 591.151:636.32/.38.082.13
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-25-29

М. И. Селионова, Д. А. Ковалев, Л. Н. Скорых, Н. С. Сафонова, Н. И. Ефимова
Selionova M. I., Kovalev D. A., Skorykh L. N., Safonova N. S., Efimova N. I.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ ГОРМОНА РОСТА, ЛЕПТИНА У ОВЕЦ ПОРОДЫ СОВЕТСКИЙ МЕРИНОС

RESEARCH OF GROWTH HORMONE, LEPTIN GENE POLYMORPHISM IN SHEEP OF SOVIET MERINO BREED

В настоящее время значительный интерес представляют разработка и освоение маркерной селекции (Marker Assisted Selection – MAS), основанной на использовании ДНК-маркеров, ассоциированных с уровнем проявления признаков продуктивности. Наибольшие успехи в этом направлении достигнуты в молочном скотоводстве. Выявлено значительное число генов, ассоциированных с молочной продуктивностью и качеством молока. В овцеводстве такие исследования получили развитие лишь в последнее время. При этом приоритет отдается изучению генов, контролирующих мясную продуктивность, в связи с возрастающим интересом к производству молодой баранины и ягнятины. В качестве потенциальных маркеров мясной продуктивности овец рассматриваются аллели генов соматотропина (GH) и лептина (LEP). Однако изучение генов соматотропина, лептина у овец отечественных пород ранее не выполнялось, в то время как у овец импортной селекции этому вопросу посвящено большое количество исследований. В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение полиморфизма генов GH и LEP у овец породы советский меринос, разводимой в Ставропольском крае. Анализ полиморфизма генов соматотропина, лептина проводили методом ПЦР и капиллярного секвенирования по Сэнгеру. Секвенирование генов GH, LEP позволило выявить точечные мутации в структуре генома овец породы советский меринос. Выявлено, что полиморфизм гена GH представлен двумя аллелями – С и Т с частотой встречаемости 70,0 и 30,0 % соответственно. В исследуемом полиморфизме гена LEP, представленном двумя аллелями G и T, установлена высокая частота встречаемости аллеля G (73 %), но низкая – аллеля T (27 %). Полученные результаты в процессе проведения исследований свидетельствуют об установлении разнообразия аллельных вариантов генов соматотропина, лептина у овец породы советский меринос.

Ключевые слова: соматотропин, лептин, секвенирование, SNP, советский меринос.

At present, the development and mastering of marker selection (Marker Assisted Selection, MAS), based on the use of DNA markers associated with the level of productivity traits manifestation is acquiring considerable interest. The greatest successes in this direction have been achieved in dairy cattle breeding. It is revealed a significant number of genes associated with milk productivity and milk quality. In sheep breeding, such studies have been developed only recently. At the same time, priority is given to the study of genes controlling meat productivity in connection with the growing interest in the production of young mutton and lamb meat. Alleles of somatotropin (GH) and leptin (LEP) genes are considered as potential markers of sheep meat productivity. However, the study of somatotropin, leptin genes in sheep of domestic breeds has not previously been carried out, while in sheep of import selection a large amount of research has been devoted to this issue. In this regard, the purpose of this research was to study the polymorphism of the GH and LEP genes in sheep of the Soviet merino breed bred in the Stavropol Territory. Analysis of somatotropin, leptin gene polymorphism was performed by PCR and capillary sequencing methods according to Sanger. Sequencing of the GH and LEP genes made it possible to identify point mutations in the structure of the Soviet merino sheep genome. It was revealed that the polymorphism of the GH gene is represented by two alleles, C and T, with occurrence frequency of 70.0 % and 30.0 % respectively. In the studied polymorphism of the LEP gene, represented by two alleles (G and T), a high occurrence frequency of the allele G (73 %) was established, but a low frequency of the allele T (27 %) was found. The results obtained in the process of research indicate the establishment of the allelic variants diversity of somatotropin and leptin genes in the Soviet merino sheep breed.

Key words: somatotropin, leptin, sequencing, SNP, Soviet merino.

Селионова Марина Ивановна – доктор биологических наук, профессор РАН, директор Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» г. Михайловск
РИНЦ SPIN-код: 4408-9865
Тел.: 8(8652)37-10-39
E-mail: m_selin@mail.ru

Ковалев Дмитрий Анатольевич – кандидат химических наук, заведующий лабораторией биохимии ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 6678-2528
Тел.: 8(8652)26-03-12
E-mail: kovalev_da.stv@list.ru

Selionova Marina Ivanovna – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director of the All-Russian Research Institute of Sheep Breeding and Goat Breeding FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center» Mikhaylovsk
RSCI SPIN-code: 4408-9865
Tel.: 8(8652)37-10-39
E-mail: m_selin@mail.ru

Kovalev Dmitry Anatolyevich – Ph.D of Chemical Sciences, Head of Laboratory of Biochemistry FGIH «Stavropol Plague Control Research Institute of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare» Stavropol
RSCI SPIN-code: 6678-2528
Tel.: 8(8652)26-03-12
E-mail: kovalev_da.stv@list.ru

Скорых Лариса Николаевна –
доктор биологических наук, доцент, ведущий
научный сотрудник отдела овцеводства
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный
аграрный центр»
г. Михайловск
РИНЦ SPIN-код: 8979-4755
Тел.: 8(8652)71-81-55
E-mail: smu.sniizhk@yandex.ru

Сафонова Надежда Сергеевна –
аспирант отдела овцеводства
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный
аграрный центр»
г. Михайловск
РИНЦ SPIN-код: 1043-7760
Тел.: 8-918-750-72-21
E-mail: nadejda2383@yandex.ru

Ефимова Нина Ивановна –
кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник отдела овцеводства
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный
аграрный центр»
г. Михайловск
Тел.: 8(8652)71-95-58
E-mail: smu.sniizhk@yandex.ru

Skorykh Larisa Nikolayevna –
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Leading Researcher of the Department of Sheep Breeding
FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research
Center»
Mikhaylovsk
RSCI SPIN-code: 8979-4755
Tel.: 8(8652)71-81-55
E-mail: smu.sniizhk@yandex.ru

Safonova Nadezhda Sergeevna –
Postgraduate Student of the Department
of Sheep Breeding
FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Mikhaylovsk
RSCI SPIN-code: 1043-7760
Tel.: 8-918-750-72-21
E-mail: nadejda2383@yandex.ru

Efimova Nina Ivanovna –
Ph.D of Agricultural Sciences, Leading Researcher
of the Department of Sheep Breeding
FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research
Center»
Mikhaylovsk
Tel.: 8(8652)71-95-58
E-mail: smu.sniizhk@yandex.ru

На современном этапе развития животноводства повышается интерес к технологиям, основанным на использовании ДНК-маркеров [1]. Наиболее значимым направлением практической генетики является маркер-ассоциированная селекция (Marker Assisted Selection, MAS), которая находит все большее применение в национальных селекционных программах большинства стран с развитым животноводством [2]. Значительные успехи в этом направлении достигнуты в овцеводстве ряда зарубежных стран. Так, крупнейшие производители баранины, а именно Австралия, Новая Зеландия, активно реализуют программы по маркер-ориентированной и геномной селекции [3]. На сегодняшний день продолжается работа по идентификации генов, связанных с продуктивными качествами овец. При этом наибольший интерес проявляется к генетическим маркерам, взаимосвязанным с генами (генами-кандидатами), белковый продукт которых выполняет существенную роль в формировании или регуляции физиолого-биохимических процессов [4]. В качестве потенциальных маркеров продуктивности овец могут рассматриваться аллели генов соматотропина (GH) и лептина (LEP).

Ген гормона роста (соматотропин, соматотропный гормон, GH) – один из перспективных генов-кандидатов, контролирующих синтез белка, имеющего молекулярную массу около 22000, состоящего из полипептидной цепи 191 аминокислотного остатка). Ген GH обладает широким спектром биологического действия и оказывает влияние на все клетки организма. Он активизирует анаболические процессы, сопровождающиеся увеличением массы тела, стимуляцией роста скелета. Кроме того, он координирует и регулирует скорость протекания

обменных процессов [5]. Полученные экспериментальные данные на животных свидетельствуют о том, что суперэкспрессия гена GH способствует ускоренному росту и развитию их организма [6].

Одним из гормонов, ответственных за регуляцию жирового обмена, является лептин (LEP) – это белковый гормон, образуемый преимущественно адипоцитами. Ген LEP состоит из трех экзонов и двух интронов. Он играет значительную роль в биологических процессах, таких как регулирование воспроизводства и иммунной реакции. Выявлена связь между отдельным нуклеотидным полиморфизмом в гене лептина с ростом скелетных мышц и качеством мяса у овец пород дорсет и суффолк [7].

Однако полиморфизм генов соматотропина, лептина у овец отечественных пород находится только на стадии изучения, в то время как у овец импортной селекции этому вопросу уделяется существенное внимание.

Вышеизложенное явилось основанием к изучению полиморфизма генов соматотропина (GH), лептина (LEP) у овец породы советский меринос.

Экспериментальная часть исследований проводилась в условиях СПК колхоза-племзавода им. Ленина Арзгирского района Ставропольского края. Лабораторные исследования проводили на базе ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора. Объектом исследования являлся молодняк овец (ярки) породы советский меринос. Отбор генетического материала осуществлялся у молодняка овец в возрасте 4 месяцев, численностью 30 голов. В качестве биоматериала для проведения ДНК-генотипирования у животных использовалась кровь. Генетический анализ осуществлялся методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) и капиллярного секвенирования по Сэнгеру.

Выделение ДНК проводили методом нуклеосорбции с использованием сертифицированного набора «ДНК сорб-В» (ИнтерЛабСервис, Россия). Для постановки ПЦР использовали реагенты производства «ИнтерЛабСервис» (Россия): смесь дНТФ, воск для ПЦР 15 % (температура плавления 37 °С), ПЦР-смесь-2 red

(2,5-кратный ПЦР-буфер, крезоловый красный, 5,5 mM MgCl₂). Олигонуклеотидные праймеры для амплификации участков генов LEP [8], GH [9] представлены в таблице 1.

Амплификацию проводили на термоциклере планшетного типа («Bio-Rad», США), используя условия, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Последовательность олигонуклеотидных праймеров для амплификации участков генов лептина (LEP), соматотропина (GH)

Ген	Праймер	Длина фрагмента, п.н.
LEP/ BcnI, SsiI и OliI	F: 5'- AGGAAGCACCTCTACGCTC -3', R: 5'- CTCAAGGCTTCAGCACC -3'	471
GH/ HaeIII	F: 5'-GAAACCTCCTTCCTCGCCC-3' R: 5'- CCAGGTCTAGGAAGCCACA-3'	365

Таблица 2 – Условия проведения амплификации для генов GH и LEP

Этап	GH			LEP		
	t, °C	Время	Кол-во циклов	t, °C	Время	Кол-во циклов
Удержание температуры	94	5 мин	1	94	5 мин	1
Циклирование	95	30 сек	35	94	30 сек	35
	65	30 сек		59	30 сек	
	72	45 сек		72	30 сек	
Завершающая элонгация	72	5 мин	1	72	5 мин	1

Размер полученных ампликонов определяли с помощью набора «Комплект реагентов для электрофоретической детекции в агарозном геле» и ДНК-маркера молекулярного веса 50 п.н. («ИнтерЛабСервис», Россия). Очистку ПЦР-продуктов осуществляли с помощью набора реагентов Agencourt AMPure XP («Beckman Coulter Inc», США). Реакцию секвенирования проводили с использованием набора реагентов BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit в соответствии с инструкцией производителя. Продукты реакции очищали преципитацией 75 %-ным изопропиловым спиртом. Секвенирование осуществляли с использованием генетического анализатора ABI PRISM 3500 Genetic Analyzer.

В процессе проведения молекулярно-генетических исследований у овец породы советский меринос выявлены аллельные варианты генов соматотропина и лептина.

Таблица 3 – Частота аллелей и генотипов гена GH овец породы советский меринос

SNP позиция	Размер ампликона, п.н.	Генотип, %			Аллель, %	
		CC	CT	TT	C	T
C 321 T (HaeIII)	365	53,3	33,3	13,4	70	30

Выявлено, что полиморфизм гена GH представлен двумя аллелями – С и Т, с высокой частотой встречаемости аллеля С (70,0 %) и низкой – аллеля Т (30,0 %) у овец породы советский меринос. Выявленная закономерность отразилась в частоте встречаемости гомозиготных (CC, TT) генотипов, составившей 53,3; 13,4 % соответственно, гетерозиготных (CT) – 33,3 %.

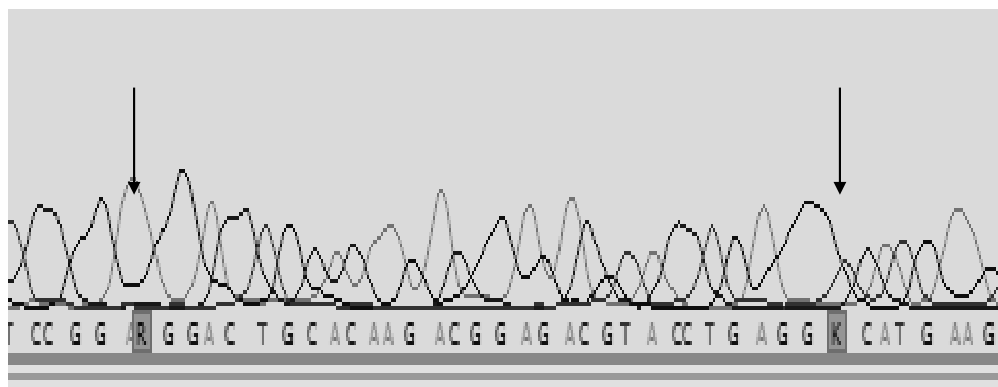


Рисунок 1 – Фрагмент секвенограммы, включающий SNP в экзоне 3 гена GH у овец породы советский меринос

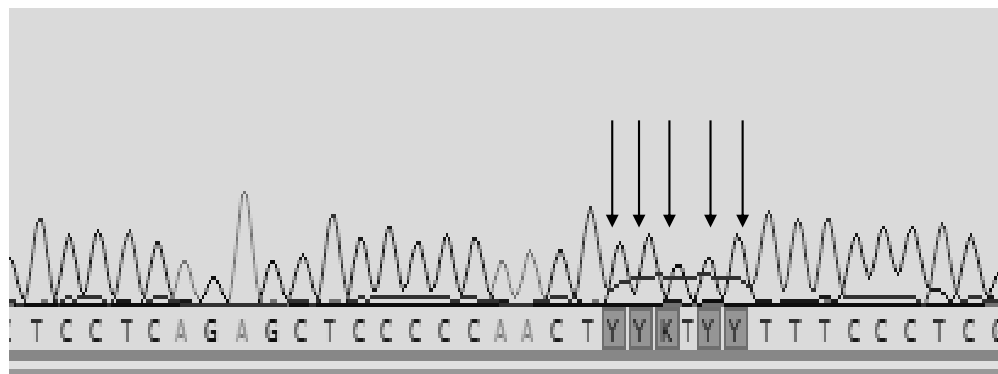


Рисунок 2 – Фрагмент секвенограммы, включающий SNP в экзоне 3 гена LEP у овец породы советский меринос

Таблица 4 – Частота аллелей и генотипов гена LEP овец породы советский меринос

SNP позиция	Размер ампликона, п.н.	Генотип, %			Аллель, %	
		GG	GT	TT	G	T
G 387 T (OliI)	471	73,3	26,7	0	73	27
G 271 A (BclI)	471	Был обнаружен только один геновариант (GG)				
A 316 C (SsiI)	471	Был обнаружен только один геновариант (CC)				

В исследуемом полиморфизме гена LEP, представленном двумя аллелями G и T, установлена

высокая частота встречаемости аллеля G (73,0 %), но низкая частота встречаемости аллеля T (27,0 %). Распределение частот генотипов выявило отсутствие гомозиготного варианта TT и выразилось в следующем: гомозиготный (GG) генотип составил 73,3 % и гетерозиготный (GT) вариант – 26,7 %.

Полученные результаты свидетельствуют об установлении разнообразия аллельных вариантов генов соматотропина (GH), лептина (LEP) у овец породы советский меринос.

Таким образом, возрастает интерес к поиску генов-кандидатов, маркирующих мясную продуктивность у овец. В этой связи гены соматотропин, лептин перспективны для дальнейшего изучения у разных пород.

Литература

1. Биотехнологические методы изучения полиморфизма гена гормона роста / Ю. А. Колосов, Н. В. Кобыляцкий, П. С. Широкова, Л. В. Гетманцева, Н. Ф. Бакоев // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. Т. 2, № 42. С. 82–86.
2. Генетические маркеры мясной продуктивности овец (ovisariesl.). Сообщение I. Миостатин, кальпаин, кальпастатин / В. И. Трухачев, М. И. Селионова, А. Ю. Криворучко, А. М. Айбазов // Сельскохозяйственная биология. 2018. Т. 53, № 6. С. 1107–1119.
3. Factors influencing the efficiency of a marker-assisted introgression programme in Merino sheep / S. Dominik, J. Henshall, J. O'grady, K. Marshall // Genetics, selection, evolution: GSE. BioMed Central. 2007. Vol. 39, № 5. P. 495–511.
4. Polymorphism of the GDF9 Gene in Russian Sheep Breeds / Yu. A. Kolosov, L. V. Getmantseva, N. V. Shirockova [et al.] // Cytol. & Histol. 2015. 6:305. DOI: 10.4172/21577099.1000305
5. Effect of GH gene polymorphisms on biometric traits in Makooeisheep / A. Hajihosseino, A. Semsarnejad, E. Abollow [et al.] // Ann. Biol. Res. 2013. 4(6):351–355.
6. Effect of ovine growth hormone transgenesis on performance of Merino sheep at pasture / L. R. Piper, A. M. Bell, K. A. Ward,

References

1. Biotechnological methods for studying the growth hormone polymorphism gene / Yu. A. Kolosov, N. V. Kobylatsky, P. S. Shirokova, L. V. Getmantseva, N. F. Bakoev // Far Eastern Agrarian Bulletin. 2017. Vol. 2, № 42. P. 82–86.
2. Genetic markers of sheep meat productivity (ovisariesl.). Report I. Myostatin, Calpain, Calpastatin / V. I. Trukhachev, M. I. Selionova, A. Ya. Krivoruchko, A. M. Aybazov // Agricultural Biology. 2018. Vol. 53, № 6. P. 1107–1119.
3. Factors influencing the efficiency of a marker-assisted introgression programme in Merino sheep / S. Dominik, J. Henshall, J. O'grady, K. Marshall // Genetics, selection, evolution: GSE. BioMed Central. 2007. Vol. 39, № 5. P. 495–511.
4. Polymorphism of the GDF9 Gene in Russian Sheep Breeds / Yu. A. Kolosov, L. V. Getmantseva, N. V. Shirockova [et al.] // Cytol. & Histol. 2015. 6:305. DOI: 10.4172/21577099.1000305
5. Effect of GH gene polymorphisms on biometric traits in Makooeisheep / A. Hajihosseino, A. Semsarnejad, E. Abollow [et al.] // Ann. Biol. Res. 2013. 4(6):351–355.
6. Effect of ovine growth hormone transgenesis on performance of Merino sheep at pasture / L. R. Piper, A. M. Bell, K. A. Ward,

- B. W. Brown // Growth and wool traits to 12 months of age. Proc. Assoc. Adv. Anim. Breed. Gen. 2001;14:257–260.
7. Detection of polymorphisms in the ovine leptin (LEP) gene: association of single nucleotide polymorphism with muscle growth and meat quality traits / D. Boucher, M. F. Palin, F. Castonguay, C. Gariepy, F. Pothier // Can. J. Anim. Sci. 2006. 86:31–35.
 8. Polymorphism of the exon 3 of leptin gene in Malpura sheep / A. S. Meena, R. S. Bhatt, A. Sahoo, S. Kumar // Indian J. Anim. Res. 2017. 51 (3):469–473.
 9. Othman Polymorphism of growth hormone gene and its association with wool traits in Egyptian sheep breeds / Ibrahim M. Farag, Ahmed M. Darwish, Hassan R. Darwish, K. B. Abdel Aziz, W. A. Ramadan, M. I. Mohamed, E. Othman // African Journal of Biotechnology. 2016. Vol. 15 (14). P. 549–556.
- B. W. Brown // Growth and wool traits to 12 months of age. Proc. Assoc. Adv. Anim. Breed. Gen. 2001;14:257–260.
7. Detection of polymorphisms in the ovine leptin (LEP) gene: association of single nucleotide polymorphism with muscle growth and meat quality traits / D. Boucher, M. F. Palin, F. Castonguay, C. Gariepy, F. Pothier // Can. J. Anim. Sci. 2006. 86:31–35.
 8. Polymorphism of the exon 3 of leptin gene in Malpura sheep / A. S. Meena, R. S. Bhatt, A. Sahoo, S. Kumar // Indian J. Anim. Res. 2017. 51 (3):469–473.
 9. Othman Polymorphism of growth hormone gene and its association with wool traits in Egyptian sheep breeds / Ibrahim M. Farag, Ahmed M. Darwish, Hassan R. Darwish, K. B. Abdel Aziz, W. A. Ramadan, M. I. Mohamed, E. Othman // African Journal of Biotechnology. 2016. Vol. 15 (14). P. 549–556.

УДК 581.165

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-30-33

В. В. Волкова

Volkova V. V.

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ *NYMPHAEA* X *DAUBENIANA* W. T. BAXTERE X DAUBENY

VEGETATIVE REPRODUCTION *NYMPHAEA* X *DAUBENIANA* W. T. BAXTERE X DAUBENY

Сохранение и изучение растительных коллекций включает в себя непрерывный процесс размножения растений. Это подразумевает поиск способов размножения, наиболее оптимальных по срокам получения взрослых экземпляров. В 2014 году в Ставропольском ботаническом саду был заложен опыт по размножению тропических кувшинок в условиях защищенного грунта. Особый интерес представляет живородящая кувшинка *Nymphaea* x *daubeniana* W. T. Baxtere x Daubeny, у которой отсутствует естественная среда обитания и семенное размножение. В условиях Ставропольского ботанического сада она зарекомендовала себя как очень перспективный гибрид, который размножается двумя способами: дочерними растениями и клубеньками. Дочерние растения формируются у основания плавающего листа из придаточной почки.

Размножение происходит в течение всего года дочерними клубеньками, образовавшимися у основания центрального клубня. Цветение наступает через $74 \pm 4,1$ дня. По нашим исследованиям, метод размножения отделенными почками наиболее производительный (98 % укоренения растений). В течение 30 дней мы получаем растение, у которого наблюдаются не менее 15 листовых пластинок, но цветение их наступает на $65,6 \pm 3,4$ день.

Ключевые слова: размножение, вегетативное, кувшинка, живородящая, способ.

The preservation and replenishment of plant collections includes the process of the continuous reproduction of plants. This involves finding ways to reproduce, to get adult specimens in the most optimal time. In 2014 in the Stavropol botanical garden experiment on cultivation of tropical water-lilies in the conditions of the protected soil was put. Of particular interest is the viviparous water-lily *Nymphaea* x *daubeniana* W. T. Baxtere x Daubeny, which has no natural habitat and seed reproduction. In the conditions of the Stavropol Botanical garden, it has established itself as a very promising hybrid, reproduces in two ways: daughter plants and nodules. Daughter plants form at the base of the floating leaf of the adventitious bud.

Reproduction occurs throughout the year by daughter nodules formed at the base of the main tuber. Flowering occurs after 74 ± 4.1 days. According to our research, the method of reproduction by separated buds the most productive (98 % of rooting plants). Within 30 days we get a plant, which observed at least 15 leaves, but their flowering occurs at 65.6 ± 3.4 day.

Kew words: reproduction, vegetative, water-lily, viviparous, way.

Волкова Валентина Валентиновна – научный сотрудник лаборатории интродукции тропических растений
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Михайловск
Тел.: 8(8652)56-03-71
E-mail: lotos026@mail.ru

Volkova Valentina Valentinovna – Research of the Laboratory of Introduction of Tropical Plants
FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Centre»
Mikhailovsk
Tel.: 8(8652)56-03-75
E-mail: lotos026@mail.ru

Изучение прибрежно-водной тропической флоры в рамках сохранения мирового биоразнообразия является основной целью исследований ботанических садов. Сохранение и пополнение растительных коллекций включает в себя непрерывный процесс размножения растений. Это подразумевает поиск способов размножения, наиболее эффективных для той или иной группы растений и оптимальных по срокам получения взрослых экземпляров [1].

На профессиональном ботаническом уровне о кувшинках заговорили в 1735 году. Появились научные работы Ж.-П. Турнефоре, в которых под названием «водные розы» описывались необычайно эффектные растения и их экзотическое цветение. Первые попытки выращивания кувшинок в Европе связаны с введением в культуру тропической голубой кувшинки (*Nymphaea caerulea* Savign), привезенной из Египта в 1801

году и высаженной на территории музея истории в Париже – Musée de «Histoire naturelle» [2]. В 1753 году Карл Линней дал роду название (*Nymphaea*). Систематически семейство кувшинковых (*Nymphaeaceae*) в 1806 году выделил Р. А. Солсбери. Массовое выращивание видов, разновидностей и сортов кувшинок в Европе началось в середине XVIII – второй половине XIX века [3]. Особый интерес вызывает живородящая кувшинка *Nymphaea* x *daubeniana* W. T. Baxtere x Daubeny, у которой отсутствует естественная среда обитания. Кувшинка стерильная, размножается только вегетативным способом [4]. Интересна история происхождения этого гибрида. В настоящее время существуют три версии. По первой – это естественный гибрид или форма *Nymphaea micrantha* Guill. & Perr., по второй – гибрид *Nymphaea caerulea* Savigny x *N. micrantha* Guill. & Perr., по мнению Kit Knotts и Sean Stevens – это немецкий гибрид, автор которого Уильям Т. Бакстер, куратор Оксфордско-

го ботанического сада в Англии. Кувшинка была названа в честь Чарльза Г. Б. Добени, профессора Оксфордского университета [5]. *Nymphaea x daubeniana* наиболее часто встречается в коллекциях ботанических садов [6].

В 2014 году в Ставропольском ботаническом саду был заложен опыт по размножению тропических кувшинок в условиях защищенного грунта. При культивировании нимфей в бассейнах с подогреваемой водой необходимо поддерживать постоянную температуру $+23-25^{\circ}\text{C}$. В бассейнах закрытого грунта вегетационный период тропических кувшинок – продолжительный, искусственно прерывается для замены грунта. При изучении использовались общепринятые методики [7].

В условиях Ставропольского ботанического сада кувшинка зарекомендовала себя, как очень перспективный гибрид дневного продолжительного и обильного типа цветения. Цветок звездчатой формы, диаметром $10,7 \pm 3,5$ см. Лепестки удлиненные, заостренные кверху, светло-фиолетовые со светло-голубыми штрихами, в количестве 18 шт. Тычинки – желтые, пыльники с бледно-фиолетовыми надсвязниками, в количестве 68 шт. Чашелистики – темно-сиреневые со светло-сиреневыми штрихами. Цветки возвышаются над водой до 20 см. Листья овальные, диаметром $17,3 \pm 2,8$ см, молодые светло-зеленого цвета с коричневыми пятнами, в дальнейшем темно-зеленые, слегка волнистые или цельнокрайние. У основания плавающего листа формируются придаточные почки, из которых в дальнейшем формируются дочерние растения. Растения хорошо развиваются в контейнерах от 20 и более литров при температуре воды от $+23^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$ (рис. 1).

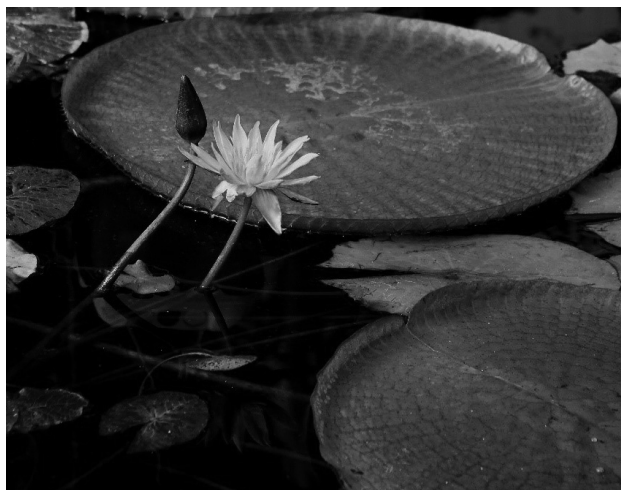


Рисунок 1 – Цветение *Nymphaea x daubeniana*
W. T. Baxtere x Daubeny

Вегетационный период продолжительный. При уменьшении светового дня уменьшается количество цветов. Быстро разрастается, образует до 5–7 шт. дочерних клубеньков. Предпочитает открытые солнечные участки, в полутени отсутствует цветение.

Существуют два способа вегетативного размножения: дочерними растениями и клубеньками. Первый способ – клубеньками, образовавшимися у основания центрального клубня, наблюдаем в течение всего года. В горшки высаживаем клубеньки, над поверхностью почвы оставляем $1/3$ клубня, поверхность покрываем мелким камнем. Горшки проливаем водой, а затем опускаем в бассейн, высота водяного столба 3–10 см. По мере роста делается перевалка растений в большие контейнеры (20 и более литров) и увеличивается высота водного столба до 30 см. Цветение наступает в течение $74 \pm 4,1$ дней.

Второй способ размножения – дочерними растениями. Нами рассмотрены два метода получения дочерних растений.

Первый метод наиболее распространенный: новый живородящий узел на листовой пластинке разрастается без вмешательства извне. При формировании нового растения замедляется развитие корневой системы родителя. Цветение растений наступает на $87,6 \pm 1,4$ день.

Второй метод разработан Шоном Стивенсом [4]. По его методике, как только у основания листа наблюдается живородящий узел, лист отделяется от материнского растения (рис. 2), перемещается в отдельный аквариум с температурой воды $+26-27^{\circ}\text{C}$ и дополнительным освещением в течение 18 часов в день в сине-фиолетовом спектре. Удаление листа способствует росту узла намного быстрее, чем оставление его прикрепленным к материнскому растению. Лист помещается на дно аквариума с утяжелением. В течение 3 дней на почках формируются молодые листья, на шестой день появляются корни (рис. 3). Производится посадка растений в контейнеры объемом 0,2 литра, глубина погружения не более 10 см, с дальнейшей перевалкой растений в контейнеры большего размера (рис. 4).

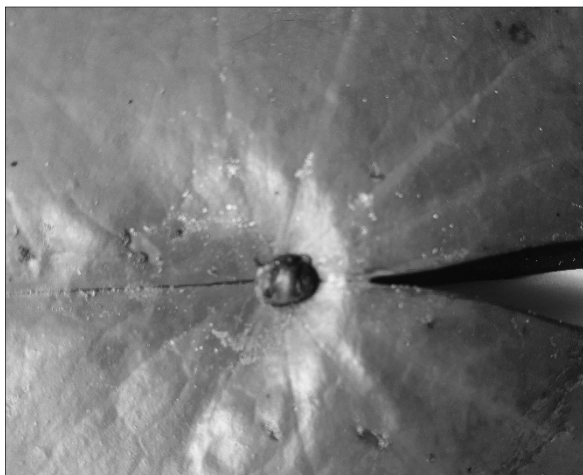


Рисунок 2 – Отделение листа
со сформированным узлом

Чем меньше контейнер, тем хуже развиваются и цветут растения. Контейнеры с моло-

дыми саженцами устанавливаются на глубину 10–30 см. После пересадки кувшинок в течение первых двух месяцев наращивается корневая и листовая масса, нарастив дополнительные точки роста, растения начинают активно цвести.



Рисунок 3 – Третий день, формирование листьев и корневой системы

По нашим исследованиям, второй метод размножения почками наиболее производительный (98 % укоренения растений). В течение 30 дней мы получаем растение, у которого наблюдаются не менее 15 листовых пластинок,



Рисунок 4 – Десятый день развития кувшинки

цветение которых наступает на $65,6 \pm 3,4$ день. При первом методе укоренения почек вегетация наступает на 40 дней позже, чем у растений, выращенных с помощью метода отделенных почек Шона Стивенса.

Литература

1. Понятия, термины, методы и оценка результатов работы по интродукции растений. М. : ГБС АН СССР, 1971. 23 с.
2. Knotts Kit. The First Hybrid Waterlilies [Электронный ресурс]. URL: http://victoria-adventure.org/water_gardening/history/first_hybrid_waterlilies.html дата обращения: 15.12.2018).
3. *Nymphaea* cults in ancient Egypt and the New World: a lesson in empirical pharmacology [Электронный ресурс] / E. Bertol [et al.] // Journal of the Royal Society of Medicine. 2004. Vol. 97, № 2. P. 84. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1079300/> (дата обращения: 15.12.2018).
4. The international Waterlily & Water Gardening Society [Электронный ресурс]. URL: <http://iwgs.org> (дата обращения: 15.10.2018).
5. Турдиев С. Ю. Нимфейные и биологические основы их культуры // Интродукция растений и зеленое строительство. Алма-Ата : АН КазССР, 1961. С. 130–178.
6. Яненко Т. Г. Коллекция Нимфейных в Ботаническом саду Кубанского госуниверситета // Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия : материалы Междунар. конф. «Сохранение и воспроизводство растительного компонента биоразнообразия», посвящ. 75-летию Ботанического сада Ростовского государственного университета (Ростов-на Дону, 28–31 мая

References

1. Concepts, terms, methods and assessment of results of work on an introduction of plants. M. : GBS Academy of Sciences of the USSR, 1971. 23 p.
2. Knotts Kit. The First Hybrid Waterlilies [Electronic resource]. URL: http://victoria-adventure.org/water_gardening/history/first_hybrid_waterlilies.html (date of access: 15.12.2018).
3. *Nymphaea* cults in ancient Egypt and the New World: a lesson in empirical pharmacology [Electronic resource] / E. Bertol [et al.] // Journal of the Royal Society of Medicine. 2004. Vol. 97, № 2. P. 84. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1079300/> (date of access: 15.12.2018).
4. The international Waterlily & Water Gardening Society [Electronic resource]. URL: <http://iwgs.org> (date of the access: 15.10.2018).
5. Turdiyev S. Yu. *Nymphaeaceae* and biological bases of their culture // Introduction of plants and green construction. Alma-Ata : Academy of Sciences Kazakh SSR, 1961. P. 130–178.
6. Yanenko T. G. *Nymphaeaceae* collection in the Botanical garden of the Kuban State University // Role of botanical gardens in preservation of a biodiversity : materials of the International conference «Preservation and Reproduction of a Vegetable Component of a Biodiversity» devoted to the 75 anniversary

- 2002 года). Ростов н/Д : Изд-во Ростовского университета, 2002. С. 66–67.
7. Интродукция семейства Нимфейные (*Nymphaeaceae* Salisb.) в Ставропольском ботаническом саду : моногр. / В. В. Волкова, В. И. Кожевников, Н. В. Щегринцев, Т. Г. Яненко. Ставрополь : Бюро новостей, 2019. 144 с.
- sary of the Botanical garden of the Rostov State University (Rostov on Don, 28–31 May 2002). Rostov-on-Don : publishing house of the Rostov Uuniversity, 2002. P. 66–67.
7. Introduction *Nymphaeaceae* family (*Nymphaeaceae* Salisb.) in the Stavropol botanical garden : monograph / V. V. Volkova, V. I. Kozhevnikov, N. V. Shchegrinets, T. G. Yanenko. Stavropol : Bureau of news, 2019. 144 p.

УДК 631.417:631.445.4(470.630)
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-34-37

Ю. И. Гречишкина

Grechishkina Yu. I.

ДИНАМИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ СТАВРОПОЛЯ

DYNAMICS OF ORGANIC MATTER IN CHERNOZEM SOILS OF STAVROPOL TERRITORY

Приводятся данные за полувековой период по содержанию органического вещества в черноземных почвах Ставропольского края. Отмечено неуклонное снижение содержания гумуса во всех подтипах черноземов, что, в свою очередь, показывает наличие прогрессирующих деградационных процессов на землях сельскохозяйственного назначения.

При многолетнем сельскохозяйственном использовании из почвы теряется ценное органическое вещество – гумус. Обеспечение расширенного производства сельскохозяйственной продукции при одновременном улучшении ее качества возможно лишь на прочной основе неуклонного повышения плодородия почвы. Достаточно актуальным является процесс постоянного контроля за содержанием гумуса в землях сельскохозяйственного назначения, что достигается путем стабильно-периодического агрохимического их обследования. Это позволит более рационально использовать земельные ресурсы с сохранением почвенного плодородия. Достаточно наличием гумуса в почве считается такое его содержание, при котором биологическая активность почвы достигает своего оптимума, что благотворно влияет на рост и развитие сельскохозяйственных растений.

В исследуемый нами временной интервал отмечена отрицательная динамика органического вещества в черноземных почвах Ставропольского края, а также четко видна тенденция дальнейших потерь гумуса, что является действительно неоспоримым фактом, что сдвигает баланс гумуса в земледелии в сторону дефицитного (отрицательного) и говорит о наличии деградационных процессов в почвах Ставрополя.

Ключевые слова: гумус, чернозем, почва, мониторинг, плодородие, удобрения, деградация.

The article presents data for a half-century period on the content of organic matter in Chernozem soils of the Stavropol territory. A steady decrease in the humus content in all subtypes of chernozems was noted, which in turn shows the presence of progressive degradation processes on agricultural lands.

With long-term agricultural use of soil lost valuable organic matter-humus. Enhanced agricultural production, while improving its quality, can be achieved only on the solid basis of a steady increase in soil fertility. Quite relevant is the process of constant monitoring of the content of humus in agricultural lands, which is achieved by a stable periodic agrochemical examination of their survey. This will allow more rational use of land resources while preserving soil fertility. The optimal content of organic matter in the soil is considered to be such its quantity and distribution along the profile, which provides high biological activity of the soil during the growing season, and the products of mineralization or released plant nutrients meet the needs of cultivated crops during the entire period of their vegetation.

In the analyzed period there is a steady decline in humus for a long period, as well as a clear trend of further losses of humus, which is really an indisputable fact that shifts the balance of humus in agriculture in the direction of deficit (negative) and indicates the presence of degradation processes in the soils of Stavropol.

Key words: humus, chernozem, soil, monitoring, fertility, fertilizers, degradation.

Гречишкина Юлия Ивановна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»

г. Ставрополь

РИНЦ SPIN-код: 1062-0407

Тел.: 8-962-440-74-44

E-mail: lnwg@mail.ru

Grechishkina Yuliya Ivanovna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Agrochemistry
and Plant Physiology

FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»

Stavropol

RSCI SPIN-code: 1062-0407

Тел.: 8-962-440-74-44

E-mail: lnwg@mail.ru

Регулирование содержания органического вещества в почве, обеспечение его оптимального уровня является актуальной проблемой в современной агрономической практике. Биологическая активность почвы напрямую зависит от этого показателя, влияя тем самым на продуктивность возделываемых сельскохозяйственных культур [1]. Составление гумусового баланса является одним из доступных и надежных методов почвенного мониторинга. Анализируя приход органического вещества в почву и его расход из нее, составляют баланс гумуса, обусловленный агроэкологическими услови-

ями выращивания сельскохозяйственных культур.

При возделывании сельскохозяйственных культур происходят потери из почвы органического вещества и элементов зольного и азотного питания растений вследствие выноса их с урожаями, а также эрозионных процессов, вымывания и улетучивания из почв и удобрений [2]. Даже при полном обеспечении растений минеральным азотом около 50 % его они потребляют из почвенного гумуса. Вообще же уровень потребления растениями элементов питания зависит от их биологических особенностей, почвенно-климатических условий, величины урожая [3].

В среднем баланс гумуса в черноземных почвах Ставропольского края характеризуется как отрицательный с ежегодным дефицитом 123 тыс. т, или 31 кг/га (табл. 1).

Таблица 1 – Гумусовый баланс черноземов в земледелии Ставропольского края

Статьи баланса	Всего, тыс. т	% от общего	т/га
РАСХОД	4626	100	1,156
В т. ч.: зерновые	1369	30	0,724
кормовые	672	14	0,604
пропашные	294	6	1,009
многолетние травы	358	8	0,548
пар	1100	24	1,556
эрозия	833	18	0,208
ПРИХОД	4503	100	1,125
В т. ч.: зерновые	1726	38	0,915
кормовые	682	15	0,597
пропашные	110	3	0,354
многолетние травы	361	8	2,560
навоз	1624	36	0,406
БАЛАНС	-123		-0,031

Таблица 2 – Динамика гумуса в черноземах по административным районам края (среднее по подтипам), %

№ п/п	Административный район	1965–1990 гг.	1990–2018 гг.
1	Александровский	4,14	3,97
2	Андроповский	5,03	4,80
3	Благодарненский	3,11	2,92
4	Георгиевский	3,75	3,56
5	Грачевский	3,21	3,10
6	Изобильненский	3,89	3,79
7	Ипатовский	2,86	2,77
8	Кировский	3,68	3,63
9	Кочубеевский	4,12	4,00
10	Красногвардейский	2,94	2,72
11	Минераловодский	4,57	4,52
12	Новоалександровский	3,68	3,52
18	Новоселицкий	2,75	2,62
14	Петровский	3,75	3,62
15	Предгорный	6,85	6,72
16	Советский	3,24	3,28
17	Труновский	3,12	2,99
18	Туркменский	3,24	3,12
19	Шпаковский	5,37	5,16
	По краю	3,85	3,72

Данные анализа динамики гумуса по всем подтипам черноземных почв края за 53-летний период свидетельствуют о неуклонном его снижении, что, в свою очередь, показывает наличие прогрессирующих деградационных процессов на землях сельскохозяйственного назначения.

Практически сошедшее на нет внесение органики также способствует отрицательной динамике гумуса [4].

Сокращение поголовья скота в крае повлекло за собой нарушения в применении полноценных систем удобрений. Отсутствие навоза в системах удобрений привело к дефицитному балансу гумуса в земледелии края. Навоз положительно влияет на физические свойства, водный и воздушный режим почв, снижает токсичное действие почвенной кислотности на жизнедеятельность живой фазы почвы, обогащает почву CO₂ и как следствие благотворно влияет на рост растений [5].

Анализируя данные таблицы 2, можно констатировать следующее: в 19 из 26 районов края имеются черноземные почвы различных подтипов. Данные приведенные в этой таблице усреднены по всем подтипам черноземных почв и поделены на два временных отрезка для четкого сравнения показателей гумуса. По всем районам отмечено снижение показателей органического вещества. По Ставропольскому краю за 53-летний период разница по анализируемым периодам времени составила в среднем 0,13 %.

В условиях современного агроэкологического мониторинга является особенно важным систематический анализ и изучение динамики питательных элементов в почве, в частности изменение содержания органического вещества в конкретных условиях каждого поля; не допускать, чтобы количество гумуса в почве снижалось ниже критического уровня, за которым начинают усиливаться отрицательные явления, вызванные этим снижением, для этого необходимо постоянно совершенствовать способы и приемы обогащения почв органикой применительно к местным почвенно-климатическим и производственным условиям [6].

Гумус является всеобъемлющим, интегральным показателем почвенного плодородия, так как он определяет все остальные почвенные свойства или слагаемые этого плодородия: чем больше в почве гумуса, тем лучше, благоприятнее ее свойства для возделываемых сельскохозяйственных культур. Неслучайно поэтому он принимается почти повсеместно в качестве главного показателя при бонитировке почв.

Как следует из данных таблицы 3, в анализируемый период наблюдается неуклонное снижение гумуса на протяжении длительного периода. Допускаем ошибку определения органического вещества в связи с разными методами анализа (по Тюрину в модификации ЦИНАО с 2000 года), так как полученные цифры находятся в пределах ошибки опыта. Четко видна тенденция дальнейших потерь гумуса, что является действительно неоспоримым фактом, что сдвигает баланс гумуса в земледелии в сторону дефицитного (отрицательного).

Таблица 3 – Влияние систем удобрения и временного фактора на содержание гумуса в черноземе выщелоченном, %

Система удобрения, насыщенность севооборота НРК (кг/га) + навозом (т/га)	Срок наблюдения						
	1976 г. исходное значение	1-я ротация (1978– 1985 гг.)	2-я ротация (1986– 1993 гг.)	Последней- ствие систем удобрения (1994– 1999 гг.)	3-я ротация, модификация систем удобрения (2000– 2007 гг.)	4-я ротация (2008– 2015 гг.)	A, HCP ₀₅ = 0,96
Контроль	6,37	6,22	6,11	5,59	5,38	5,31	5,83
Рекомендованная 60+2,5 (1978–1993 гг.) 115+5,0 (2000–2015 гг.)	6,37	6,22	6,15	5,66	5,57	5,52	5,91
Балансовая 120+5 (1978–1993 гг.) Биологизированная 62,5+8,2 (2000–2015 гг.)	6,37	6,33	6,28	5,71	5,76	5,61	6,01
Расчетная 180+7,5 (1978–1993 гг.) 167+5,0 (2000–2015 гг.)	6,37	6,40	6,39	5,79	5,68	5,64	6,05
B, HCP ₀₅ = 0,12	6,37	6,28	6,23	5,68	5,59	5,52	HCP ₀₅ =0,03 S _x = 3,38

По сравнению с естественным агрохимическим фоном все длительно изучаемые системы удобрений обеспечивали более экономный расход гумуса на протяжении 39-летнего периода. Все это диктует необходимость комплексного удобрения сельскохозяйственных культур с обязательным использованием органических удобрений, в том числе заделку растительных остатков после уборки культуры. Такие элементарные приемы оказывают благотворное влияние на физические и химические свойства почвы, а также способствуют накоплению органического вещества почвы. Наряду с пожнивными и корневыми остатками немалая роль в поддержании гумусового баланса почв принадлежит корневым прижизненным выделениям, количество которых составляет около 10 % от общей фитомассы сельскохозяйственных культур. В их состав входят органические кислоты, аминокислоты, сахара, ферменты, энзимы и многие другие.

Расчетная система удобрения, включающая в себя достаточное количество органики, обеспечивает за многолетний период использования более щадящий расход органического вещества по сравнению с другими системами удобрений. Но также на вариантах с расчетной

системой удобрений отмечается постепенное снижение содержания органического вещества почвы, а полученные результаты достоверны и находятся в пределах ошибки опыта.

Разница с исходным показателем (1976 г. – закладка стационара) к концу четвертой ротации севооборота на черноземе выщелоченном составила 0,85 %, что в 6 раз превышает наименьшую существенную разницу по анализируемым срокам наблюдения.

Таким образом, оценивая гумусовое состояние черноземных почв Ставрополя за полувек, мы пришли к выводу, что идет неуклонная дестабилизация органического вещества, что в свою очередь заставляет задуматься о снижении почвенного плодородия, поскольку является главным его показателем. Однако резкое сокращение объемов вносимых органических удобрений может ускорить процесс деградации органического вещества. Большие потери гумуса особенно отмечаются на подверженных эрозии землях сельскохозяйственного назначения. Сохранение и пополнение почв свежим органическим веществом не теряет своей актуальности и заслуживает особого внимания.

Литература

1. Агеев В. В. Агрохимия : учебник. Ставрополь, 2006. 497 с.
2. Агеев В. В. Системы удобрений в севооборотах Юга России : учеб. пособие. Ставрополь : СГСХА, 2001. 352 с.
3. Бондаренко М. В., Гречишкина Ю. И. Рациональное использование земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения // Актуальные вопросы экологии и природопользования : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч. конф. Ставрополь, 2017. С. 64–67.

References

1. Ageev V. V. Agrochemistry : textbook. Stavropol, 2006. 497 p.
2. Ageev V. V. Fertilizer systems in crop rotations of Southern Russia : training manual. Stavropol : Stavropol State Agrarian Academy, 2001. 352 p.
3. Bondarenko M. V., Grechishkina Yu. I. Rational use of land resources for agricultural purposes // Topical question of ecology and nature management: collection of proceedings on the materials of V International scientific conference. Stavropol, 2017. P. 64–67.

4. Влияние новых марок сложных минеральных удобрений на содержание тяжелых металлов в сельскохозяйственной продукции / Л. С. Горбатко, А. Н. Есаулко [и др.] // Экология и устойчивое развитие сельской местности : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2012. С. 107–112.
5. Куприченков М. Т. Почвы Ставрополья : монография. Ставрополь, 2005. 423 с.
6. Олейников А. Ю., Бурлай А. В., Гречишкина Ю. И. Краткая характеристика состояния земельного фонда в Ставропольском крае // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч. конф. Ставрополь, 2017. С. 381–384.
4. Influence of new grades of complex mineral fertilizers on the content of heavy metals in agricultural products / L. S. Gorbatko, A. N. Esaulko [et al.] // Ecology and sustainable development of rural areas : collection of proceedings on the materials of International scientific-practical conference. Stavropol, 2012. P. 107–112.
5. Kuprichenkov M. T. Soil Stavropol : monograph. Stavropol, 2005. 423 p.
6. Oleynikov A. Yu., Burlai A. V., Grechishkina Yu. I. Brief characteristics of standing of the land Fund in the Stavropol region // Evolution and degradation of soil : collection of proceedings on the materials of V International scientific conference. Stavropol, 2017. P. 381–384.

УДК 635.928

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-38-41

Л. А. Гречушкина-Сухорукова

Grechushkina-Sukhorukova L. A.

АССОРТИМЕНТ ДЕРНООБРАЗУЮЩИХ ЗЛАКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ГАЗОНОВ В Г. СТАВРОПОЛЕ

THE ASSORTMENT OF TURF GRASSES USED TO CREATE DECORATIVE GASONS IN STAVROPOL

В объектах озеленения Ставрополя ежегодно растет спрос на устройство высококачественных газонных покрытий разного типа. Применяются новые технологии создания газонов, увеличиваются площади, занятые высокодекоративными рулонными газонами. Расширяется используемый ассортимент газонных трав. Результаты исследования декоративных газонов города показали, что для их создания использовались разные способы. Большинство газонных площадей созданы с помощью посева семян. Как правило, для этого используются 2–4-компонентные травосмеси из злаков, иногда к ним добавляются виды бобовых. В последнее время в озеленении города стали использовать рулонные газоны, а недавно и гидропосев. Для создания газонов чаще всего применялась травосмесь с участием *Poa pratensis* + *Lolium perenne* + *Festuca rubra*, к которой нередко подсеивался *Trifolium repens*. Реже встречаются травосмеси – *Poa pratensis* + *Lolium perenne*, *Festuca rubra* + *Festuca ovina*, *Poa pratensis* + *Lolium perenne* + *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* + *Poa pratensis*. Используемые виды газоновладельцев формируют травостои хорошего и отличного качества. Постоянно проводятся работы по уходу за газонами. Регулярный полив декоративных газонов города в необходимом объеме отсутствует. Постоянно орошается лишь незначительное количество газонных площадей.

Ключевые слова: газоны, дернообразующие злаки, ассортимент, посев, рулонные газоны, гидропосев.

In the landscaping facilities in the city of Stavropol, there is a growing demand for the installation of high-quality lawn coatings of various types. Apply new technology to create lawns. The used range of lawn grasses is expanding. The results of the study of decorative lawns of the city showed that different methods of laying were used to create them. Most lawn areas are created by sowing seeds. As a rule, for this purpose, 2–4-component grass mixtures from cereals are used, sometimes types of legumes are added to them. Recently, in the landscaping of the city, the areas occupied by highly decorative lawns and hydroseeding have been increasing. To create lawns, grass mixture was most often used with the participation of *Poa pratensis* + *Lolium perenne* + *Festuca rubra*, to which *Trifolium repens* was often sown. Less common are grass mixtures – *Poa pratensis* + *Lolium perenne*, *Festuca rubra* + *Festuca ovina*, *Poa pratensis* + *Lolium perenne* + *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* + *Poa pratensis*. The types of lawn generators used form herbage of good and excellent quality. Lawn care is constantly being done. Regular watering of decorative lawns of the city in the required amount is missing. Constantly irrigated only a small amount of lawn areas.

Key words: lawns, turf grasses, assortment, sowing, rolled lawns, hydro seeding.

Гречушкина-Сухорукова Людмила Андреевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории флоры и растительности ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Михайловск
РИНЦ SPIN-код: 4064-0557
Тел.: 8-928-3399019
E-mail: grechushkina@mail.ru

Grechushkina-Sukhorukova Lyudmila Andreevna – Ph.D of Biology Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Flora and Vegetation FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Mikhaylovsk
RSCI SPIN-code: 4064-0557
Tel.: 8-928-3399019
E-mail: grechushkina@mail.ru

Ежегодно в Ставрополе растет объем работ, связанных с благоустройством городской территории, увеличиваются площади вновь создаваемых и реконструируемых объектов озеленения, благоустраиваются новые шоссе, дороги и транспортные развязки. Возрастает потребность в устройстве высококачественных газонных покрытий разного типа. Применяются новые технологии создания газонных покрытий, увеличиваются площади, занятые высокодекоративными рулонными газонами. Расширяется ассортимент газонных трав для их создания [1].

В течение ряда лет нами проводилась оценка состояния городских декоративных газонов [2]. В задачу настоящей работы входило обоб-

щение основных результатов предыдущих лет исследования и изучение газонов, заложенных в последнее время.

Климат г. Ставрополя – умеренно-континентальный. Зона неустойчивого увлажнения. Самый холодный месяц – январь. Средняя месячная температура января – февраля равна –2,3 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха приходится на февраль и составляет –28,3 °С (февраль 2012 г.). Абсолютный максимум температуры отмечен в августе – +39,7 °С. В городе в год выпадает 556–636 мм осадков [3, 4].

Оценку качества газонных травостоев проводили по комплексной 30-балльной шкале [5]. Количество сорных видов в газонном ценозе учитывали на площадках 5 м² в 5–10-кратной повторности.

Результаты исследования показали, что для создания декоративных газонов города использованы разные способы их закладки. Основной способ – посев газонов. С его помощью создано наибольшее количество газонных площадей. В основном для посева используются 2–4-компонентные травосмеси из злаков, иногда к ним добавляются виды бобовых. Одновидовые посевы используются реже и на малых площадях. Газоны, создаваемые посевом трав, отличаются более длительным сроком формирования дернины – до 1 года. Минимальная нагрузка допустима лишь через 2 месяца, полная – через 4 месяца. При плохой подготовке почвы в травостое газона могут оказаться сорные виды.

В последнее время в озеленении города стали использовать рулонные газоны – это быстрый, но дорогостоящий способ создания дерновых покрытий, поэтому их площади в городском озеленении пока невелики. При этом способе закладки идеальный травянистый покров может быть создан уже через 20–25 дней. Количество сорных видов – минимально. Такие газоны отличают высокие показатели качества и декоративность.

Еще один способ создания газонов – гидропосев – в городе используется реже. 23–24 мая 2019 г. после реконструкции шоссе по ул. Лермонтова на разделительной полосе (шириной 1 м) был заложен газон способом гидропосева. По этой технологии при создании газона к смеси семян добавляются специальные склеивающие вещества, удобрения, гидрогель и мульча. Полученная смесь разбавляется водой и затем под давлением наносится распылением на предварительно подготовленную почву. После ее высыхания на поверхности почвы образуется корка, которая выполняет защитную функцию, предотвращая вымывание семян дождем или при поливе, и сохраняет их от птиц. Сильные дожди с градом, прошедшие 25–27 мая, не повредили защитную корку. С 1 июня травостой газона стал быстро отрастать за счет покровной культуры – однолетнего райграса. Уже к 8 июня его высота составляла 10–15 см, проективное покрытие – 20–40 %. 13–14 июня проведена первая стрижка газона. Благодаря регулярному поливу травостой активно развивается и остается в вегетирующем состоянии, несмотря на длительный засушливый период июня на фоне ежедневной 30-градусной жары. В такой экологической ситуации неорошаемые газоны разделительных полос шоссе города, которые находятся в большей стрессовой гидротермической ситуации, чем другие газоны, из-за дополнительного разогрева асфальта, выгорели до III (IV) баллов.

Во время исследования 2017–2019 гг. было проанализировано состояние газонов в следующих объектах озеленения города: 1) аллея «Почетные граждане г. Ставрополя»; 2) сквер на Александровской площади; 3) проспект Октябрьской революции (Главпочтамт); 4) пр. Октябрьской революции (газон в райо-

не Бульвара Ермолова); 5) пешеходная улица, примыкающая к Александровской площади; 6) спортивно-тренировочный центр «Ставрополь Арена»; 7) музейно-выставочный комплекс «Россия – Моя история»; 8) бульвар Ермолова (газон напротив здания городской администрации); 9) бульвар Ермолова (газон напротив гостиницы «Интурист»); 10) ул. Доваторцев (газоны вдоль дороги); 11) молочный комбинат «Ставропольский»; 12) проспект Кулакова (газон на разделительной полосе шоссе); 13) Ставропольский государственный медицинский университет; 14) Ставропольский государственный аграрный университет (газоны возле нового корпуса); 15) ул. Космонавтов (газоны вдоль трассы); 16) Горзеленстрой; 17) Водоканал.

Результаты исследования показали, что в объектах городского озеленения в последнее время выросло число высокодекоративных, высококачественных газонов, активно ведутся работы по улучшению их состояния, регулярно поддерживаются ранее заложенные газоны.

Основные используемые газонообразователи – это газонные травы первой группы качества – мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.), овсяница красная (*Festuca rubra* L.), из злаков второй группы качества – овсяница овечья (*Festuca ovina* L.), третьей группы – овсяница тростниковидная (*Festuca arundinacea* Schreb.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) [6].

Для создания газонов города чаще всего использовалась травосмесь с участием *Poa pratensis* + *Lolium perenne* + *Festuca rubra*, к которой нередко подсеивался клевер ползучий (*Trifolium repens* L.). Реже встречаются травосмеси *Poa pratensis* + *Lolium perenne*, *Festuca rubra* + *Festuca ovina*, *Poa pratensis* + *Lolium perenne* + *Dactylis glomerata*. Для задержания территории музейно-выставочного комплекса «Россия – Моя история» была использована травосмесь *Festuca arundinacea* + *Poa pratensis* (табл.). Овсяница тростниковидная очень перспективный вид для создания газонов в засушливых местообитаниях, она лучше других газонных злаков переносит гидротермические стрессы летних месяцев и раньше других возобновляет вегетацию после периодов выгорания газонов после выпадения дождей или полива. Травосмеси с участием овсяницы тростниковидной, безусловно, следует шире использовать в городских условиях для создания газонов обыкновенного типа.

Одновидовые газоны из *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Festuca ovina* использовались для создания обыкновенных и партерных газонов. Высококачественный партерный газон из низкорослого сорта мятлика лугового создан на территории бульвара Ермолова напротив здания городской администрации. Аналогичный газон на аллее «Почетные граждане г. Ставрополя» довольно сильно зарос сорными видами и потерял декоративность.

Таблица – Основные газонообразователи, используемые для создания декоративных газонов в объектах озеленения г. Ставрополя

Газонообразователи	Способ созда- ния	Тип газона	Место- нахожде- ние газона	Работы по уходу	Количе- ство сор- ных видов на 5 м ²	Балльная оценка			Показатель качества га- зонных тра- востоев
						продуктив- ности побе- гообразова- ния	общей декора- тивности	общая макси- мальная оцен- ка качества травостоя	
Одновидовые газоны									
Мятлик луговой	Р	ОБ	1	СТР	3,8±0,9	4	4	16	удовлетво- рительный
	Р	ОБ	3	СТР	0,8±0,1	4	4	16	удовлетво- рительный
	Р	ПАР	8	ПОЛ, СТР	0,0	5	5	25	отличный
Райграс пастбищный	П	ОБ	4	ПОЛ, СТР	0,2±0,06	5	4	20	хороший
Овсяница красная	П	ОБ	11	СТР	3,6±0,7	4	4	16	удовлетво- рительный
Овсяница овечья	П	ОБ	10	СТР	2,4±0,7	4	4	16	удовлетво- рительный
	П	ОБ	12	СТР	2,9±0,5	4	4	16	удовлетво- рительный
Травосмеси									
Райграс пастбищ- ный + мятлик лу- говой	Р	ПАР	5	ПОЛ, СТР	0,0	5	5	25	отличный
	Р	ПАР	14	ПОЛ, СТР, УД	0,0	5	5	25	отличный
Овсяница красная+ овсяница овечья	П	ОБ	15	СТР	2,5±0,6	4	4	16	удовлетво- рительный
Райграс пастбищ- ный + мятлик лу- говой + овсяница овечья	П	ОБ	6	СТР, ПОЛ	2,6±0,9	4	4	16	удовлетво- рительный
Ежа сборная + мят- лик луговой + рай- грас пастбищный	П	ОБ	9	СТР	3,1±0,7	4	4	16	удовлетво- рительный
Райграс пастбищ- ный + мятлик лу- говой + овсяница красная	Р	ПАР	14	ПОЛ, СТР, УД	0,0	5	5	20	отличный
	Р	ОБ	17	ПОЛ, СТР	2,1±0,3	5	4	20	хороший
	П	ОБ	10	СТР	3,0±0,7	4	4	16	удовлетво- рительный
Райграс пастбищ- ный + мятлик луго- вой + клевер ползучий	Р	ПАР	2	ПОЛ, СТР	1,7±0,2	5	4	20	хороший
Райграс пастбищ- ный + мятлик лу- говой + овсяница красная + клевер ползучий	П	ОБ	16	ПОЛ, СТР	1,2±0,4	5	4	20	хороший
Овсяница тростни- ковидная + мятлик луговой	Р	ОБ	7	ПОЛ, СТР, УД	0,0	5	5	25	отличный

Примечание: П – посев; Р – рулонный газон; ОБ – газон обыкновенного типа; ПАР – партерный газон; СТР – стрижка; УД – удобрение; ПОЛ – полив.

Сорные виды встречаются и на одновидовом рулонном газоне из овсяницы красной перед зданием молочного комбината «Ставропольский».

Если газоны содержатся в режиме регулярной стрижки без использования гербицидов и регулярных прополок, в их травостое постепенно накапливаются сорные виды. Основные засорители, которые наиболее часто встречаются на газонах Ставрополя – *Taraxacum officinale* L., *Convolvulus arvensis* L., *Medicago lupulina* L., *Trifolium repens* L., *Daucus carota* L., *Plantago major* L., *Trifolium ambiguum* L., *T. pratense* L., *Cichorium inthibus* L., *Achillea nobilis* L., *Prunella vulgaris* L., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. Сорные виды уменьшают декоративность газонов, ухудшают качественные показатели их травостоя.

Декоративные качества городских газонов в длительные летние засушливые периоды (июль – август), а в последнее время и июнь, могут страдать и от отсутствия регулярного полива и выгорать. В экстремально жаркие и засушливые годы периоды выгорания неорошаемых газонов могут длиться до 40 и более дней. Выгоревшие газоны теряют декоративность, нарушается их средообразующая роль. Регулярный полив большей части декоративных газонов го-

рода в необходимом объеме отсутствует. Ряд газонов имеют стационарные системы орошения и сохраняют декоративность в течение всего вегетационного периода вне зависимости от погодной ситуации. Хорошо устроенные газоны в условиях г. Ставрополя могут оставаться в вегетирующем, декоративном состоянии до 270 и более дней в году.

Газоны города регулярно стригутся. Проводится ремонт и перезакладка поврежденных газонов. Поражения травостоев болезнями и вредителями не отмечено.

Таким образом, в последнее время в городе растут площади вновь создаваемых декоративных газонов разного типа. Основные способы создания газонов – посев. Применяются и новые технологии закладки газонов – рулонные газоны и гидропосев. Используемые виды газообразователей – *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *F. arundinacea* – формируют травостой хорошего и отличного качества. Проводятся работы по уходу за газонами. Регулярный полив газонов города в необходимом объеме отсутствует. Постоянно орошается лишь незначительное количество газонных площадей. Поражения травостоев болезнями и вредителями не отмечено.

Литература

1. Гречушкина-Сухорукова Л. А. Дернообразующие злаки в Центральном Предкавказье: экология, интродукция, использование в озеленении : монография. Ставрополь, 2019. 536 с.
2. Гречушкина-Сухорукова Л. А. Особенности ценоотических процессов в разновозрастных газонах г. Ставрополя // Вестник АПК Ставрополья. 2015. № 2 (18). С. 220–224.
3. Ставрополь: климат [Электронный ресурс] // Ставропольский край / Ставрополь / погода / климат. URL: <http://www.meteo-tv.ru/rossiya/stavropolskii-krai/stavropol/weather/climate/#> (дата обращения: 1.07.2019).
4. Система земледелия нового поколения Ставропольского края : монография / В. В. Кулинцев, Е. И. Годунова, Л. И. Желнакова [и др.]. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. 520 с.
5. Лаптев А. А. Газоны. Киев : Наук. думка, 1983. 176 с.
6. Лаптев А. А., Котик Е. А., Коваленко Н. К. Интродукция и семеноводство газонных трав на Украине. Киев, 1978. 178 с.

References

1. Grechushkina-Sukhorukova L. A. Turfgrasses in Central Ciscaucasia: ecology, introduction, use in gardening : monograph. Stavropol, 2019. 536 p.
2. Grechushkina-Sukhorukova L. A. Features of coenotic processes in different-age lawns of the city of Stavropol // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2015. № 2 (18). P. 220–224.
3. Stavropol: climate [Electronic resource] // Stavropol Region / Stavropol / weather / climate. URL: <http://www.meteo-tv.ru/rossiya/stavropolskii-krai/stavropol/weather/climate/#> (assess date: 01.07.2019).
4. Farming system of the new generation of the Stavropol Region : monograph / V. V. Kulinczev, E. I. Godunova, L. I. Zhelnakova [et al.]. Stavropol : AGRUS of the Stavropol State Agrarian University, 2013. 520 p.
5. Laptev A. A. Lawns. Kiev : Naukova dumka, 1983. 176 p.
6. Laptev A. A., Kotik E. A., Kovalenko N. K. Introduction and seed production of lawn grass in Ukraine. Kiev : Naukova dumka, 1978. 178 p.

УДК 58.006:635.92:635.918

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-42-45

Е. Н. Грищенко

Grishchenko E. N.

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ *IRIS DOMESTICA* (L.) GOLDBLATT & MABB. В СТАВРОПОЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

TO THE QUESTION ABOUT THE STUDY AND PRESERVATION OF *IRIS DOMESTICA* (L.) GOLDBLATT & MABB. IN THE STAVROPOL BOTANICAL GARDEN

Iris domestica (L.) Goldblatt & Mabb. – это вид многолетних травянистых растений из семейства Касатиковые, который культивируется в открытом грунте во многих ботанических садах с умеренным и субтропическим климатом. В условиях Ставропольской возвышенности в зоне неустойчивого увлажнения выращивание культуры *I. domestica* имеет ряд особенностей, в связи с чем сохраняется необходимость поддержания культуры данного вида с помощью семенного размножения и в качестве оранжерейного растения. Посев семян в условиях открытого и закрытого грунта показал некоторые отличия в развитии молодых растений *I. domestica*. В оранжерее появление первых всходов отмечено через 95 суток после посева. Были обеспечены условия регулярного полива, в зимне-весенний период температура не опускалась ниже 8 °C, показатель всхожести семян составил 56 %. В условиях открытого грунта семена подверглись естественной стратификации и образовали всходы через 201 сутки. Появление проростков *I. domestica* в оранжерее происходило вдвое быстрее, чем в открытом грунте. Однако в отличие от закрытого грунта последние показали более высокий процент всхожести (78,8 %) и равномерные темпы прорастания.

Ключевые слова: *Iris domestica*, *Belamcanda chinensis*, семенное размножение, оранжерея, ботанический сад.

Iris domestica (L.) Goldblatt & Mabb. there is a species of perennial herbaceous plants from the family *Iridaceae*, which is cultivated outdoors in many Botanical gardens with a temperate and subtropical climate. In the conditions of the Stavropol upland in the zone of unstable humidification of the cultivation of the *I. domestica* has a some features. In this connection, there is a need to maintain the culture of this species with the help of seed propagation and as a greenhouse plant. Sowing seeds in open and closed soil showed some differences in the development of young plants *I. domestica*. In the greenhouse, the emergence of the first shoots observed in 95 days after sowing. Conditions for regular irrigation were provided, in winter and spring the temperature did not fall below 8 °C, the percentage of seed germination was 56 %. In open ground conditions, the seeds were subjected to natural stratification and formed shoots after 201 days. The emergence of seedlings *I. domestica* in the greenhouse was twice as fast as in the open ground. However, in contrast to the closed soil, the latter showed a higher percentage of germination (78.8 %), and the germination process was uniform.

Kew words: *Iris domestica*, *Belamcanda chinensis*, seed reproduction, greenhouse, botanical garden.

Грищенко Евгения Николаевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории интродукции тропических растений ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» г. Михайловск
РИНЦ SPIN-код: 6195-5253
Тел.: 8(8652)56-03-71
E-mail: en.gri@bk.ru

Grishchenko Eugenia Nikolaevna – Ph.D of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Tropical Plant Introduction FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Mikhailovsk
RSCI SPIN-code: 6195-5253
Tel.: 8(8652)56-03-71
E-mail: en.gri@bk.ru

Интродукция растений из различных климатических зон является важной составляющей в вопросах сохранения биологического разнообразия и декоративного озеленения. При этом неотъемлемой частью процесса интродукции является изучение особенностей онтогенеза и агротехники для каждого конкретного вида или сорта растений.

Iris domestica (L.) Goldblatt & Mabb. – это вид многолетних травянистых растений из семейства Ирисовые, или Касатиковые (*Iridaceae* Juss.), который до 2005 года именовался как *Belamcanda chinensis* (L.) DC., а впоследствии был включен в род *Iris* на основании молекулярных исследований [1]. *I. domestica* произрастает в районах с субтропическим и теплоумеренным

климатом. Общий ареал данного вида охватывает Китай, Северную Индию, Корею, Вьетнам и Японию [2]. На территории нашей страны *I. domestica* встречается лишь на юге Приморского края и занесен в Красную книгу России как находящийся под угрозой исчезновения вид [3]. В связи с этим изучение биологии и онтогенетического развития данного вида, особенностей культивирования в условиях Ставропольской возвышенности является актуальным не только как декоративного растения, но и в рамках сохранения мирового биоразнообразия. Помимо этого, *I. domestica* является лекарственным растением, которое издавна используется в народной медицине стран Азии [3, 4].

Экологически данный вид приурочен к местообитаниям на песчаных лугах близ моря, по

берегам рек, на скалистых обрывах и влажных травянистых склонах гор с легкими дерновыми почвами [5, 6].

I. domestica культивируется в открытом грунте во многих ботанических садах умеренной и субтропической климатических зон в качестве декоративного многолетника открытого грунта [2, 3, 4], а также как оранжерейное растение [6, 7].

В Ставропольском ботаническом саду изучение проходит в условиях как открытого, так и закрытого грунта. Территория Ставропольского ботанического сада расположена на плато Ставропольской возвышенности на высоте 620–630 м над уровнем моря, в зоне неустойчивого увлажнения со среднегодовой суммой осадков 663 мм. Среднегодовая температура воздуха составляет +7,6 °С. Безморозный период длится 169 дней. Среднедекадная относительная влажность воздуха колеблется в пределах 54–60 %. В годы исследования в летние месяцы отмечались продолжительные периоды засухи со среднесуточными температурами воздуха от 21,5 до 27,8 °С, дожди носили кратковременный ливневый характер. Оранжерея – умеренно-теплого режима содержания. Наблюдения за сезонным развитием растений проводились согласно общепринятой методике [8].

I. domestica имеет околоцветник с шестью простертыми долями овально-ланцетной формы. За счет необычной окраски долей околоцветника – оранжево-желтой с темно-красными пятнами – растение отличается высокой декоративностью.

В условиях естественного увлажнения (без дополнительного полива) высота цветоноса достигает 45–50 см. Диаметр цветка 5–6 см. Начало цветения *I. domestica* в открытом грунте отмечается 18–20 июля и является достаточно продолжительным – до 20 дней. В условиях закрытого грунта – в оранжерее цветение отмечалось также с конца июля до конца августа.

В 2017 году как результат вторичной интродукции были получены семена с растений 2-летнего возраста, высаженных на интродук-

ционном участке коллекции рода Касатик, которые показали высокую семенную продуктивность [9]. На 3-й год жизни растения выглядели ослабленными, что можно объяснить продолжительными засушливыми периодами летом 2018 года [10], а завязавшиеся в этот год семена были немногочисленными и показали низкий процент всхожести – 10 % (табл.).

Таблица – Данные по всхожести семян *I. domestica*

Условия посева	Год сбора семян	Дата посева	Дата появления всходов	% всхожести семян
Закрытый грунт	2017	30.11.2018	05.03.2019	56,0
Открытый грунт	2017	18.10.2018	07.05.2019	78,8
	2018	18.10.2018	07.05.2019	10,0

Семена *I. domestica* шаровидной формы, черные глянцевые-блестящие, 0,5 см в диаметре (рис.). В условиях закрытого грунта посев производился в контейнер, грунтовая смесь – дерновая земля, перегной, песок в соотношении 1 : 0,5 : 0,5. Температура в период проращивания семян колебалась в зимне-весенний период от 8 до 30 °С. Осуществлялся регулярный полив посевов. Прорастание семян происходило неравномерно. Всходы начали появляться в первых числах марта – около 20 % от общего числа проростков, через 2 месяца можно было наблюдать наличие как проростков, так и ювенильных особей. Сеянцы в возрасте 3,5 месяцев достигли виргинильной стадии онтогенетического развития, образовав побеги с веером из 6–7 листьев. В условиях частичного притенения в летний период листья достигают 10–12 мм в ширину и до 29,5 см в длину, растения образуют достаточно длинные и хорошо развитые придаточные корни (рис.).

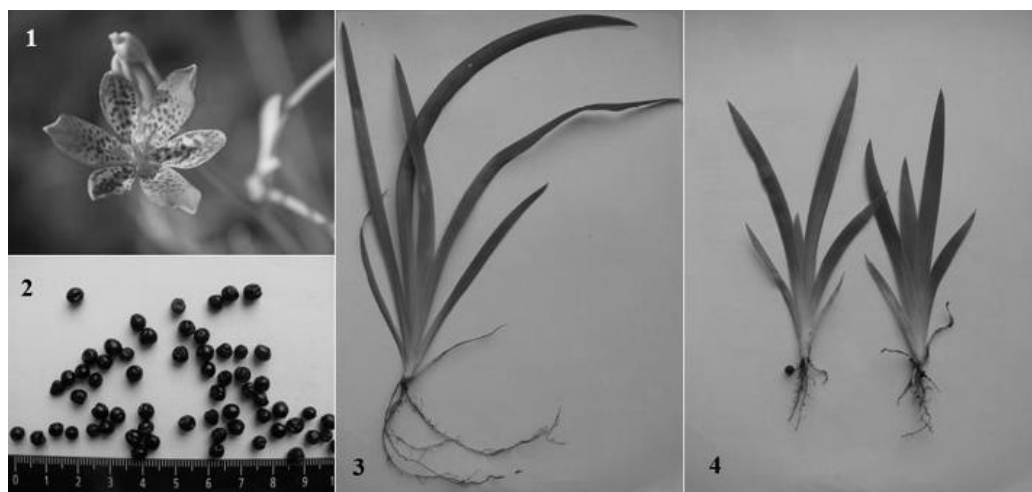


Рисунок – *I. domestica* в Ставропольском ботаническом саду:

1 – цветок; 2 – семена 2017 года; 3 – виргинильная особь, выращенная в условиях оранжереи; 4 – имматурные особи, выращенные в открытом грунте

В условиях открытого грунта семена образовали проростки в первой декаде мая, прорастание происходило равномерно. В возрасте 2 месяцев растения достигли ювенильной и иматурной стадий развития. Листья, собранные в веер в количестве 5–6, достигают в среднем 15–16 см в длину и 10–11 мм в ширину, хорошо развиты главный и придаточные корни.

Проращивание семян сбора 2017 года в оранжерее проходило в условиях регулярного полива при температуре, не опускающейся ниже 8 °С, и появление первых всходов отмечено через 95 суток, показатель всхожести семян – 56 % (см. табл.). Семена 2017 года, проращиваемые в условиях открытого грунта и прошедшие естественную стратификацию, образовали всходы

через 201 сутки. Таким образом, появление проростков *I. domestica* в оранжерее происходило вдвое быстрее, чем в открытом грунте. Однако в отличие от закрытого грунта последние показали более высокий процент всхожести (78,8 %) и равномерные темпы прорастания.

По ходу наблюдений за взрослыми особями *I. domestica*, достигшими генеративной стадии развития, можно отметить ослабление растений в условиях недостаточного увлажнения Ставропольской возвышенности. Они образуют малое количество семян с низким показателем всхожести. В связи с этим сохраняется необходимость поддержания культуры данного вида с помощью семенного размножения и в качестве оранжерейного растения.

Литература

1. Goldblatt P., Mabberley D. J. *Belamcanda* Included in *Iris*, and the New Combination *I. domestica* (Iridaceae: Irideae) // Novon. 2005. Vol. 15, № 1. P. 12–132. [Электронный ресурс]. URL: <https://docslide.net/documents/belamcanda-included-in-iris-and-the-new-combination-i-domestica-iridaceae.html> (дата обращения: 27.06.2019).
2. Павлова М. А. Результаты первичной интродукции *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. в степной зоне Украины // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. 2014. Вып. 12. С. 14–21.
3. Павлова Н. С., Колдаева М. Н. Беламканда китайская // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М. : Тов. науч. изд. КМК, 2008. С. 292–293.
4. Особенности онтоморфогенеза *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (Iridaceae) в условиях интродукции в Пензенской области / Ю. А. Вяль, Н. Г. Мазей, Г. Ф. Можаяева, В. Р. Булатова // Бюллетень Брянского отделения РБО. 2014. № 2(4). С. 3–8.
5. Родионенко Г. И. Беламканда китайская // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. В 2-х т. Л. : Наука, 1977. Т. 1. С. 165–166.
6. Тропические и субтропические растения в оранжереях Ботанического института АН СССР. Л. : Наука, 1973. 195 с.
7. Каталог оранжерейных растений Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова. СПб. : Изд-во ООО «Росток», 2003. 88 с.
8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюлл. ГБС АН СССР. М., 1979. № 113. С. 3–11.
9. Пополнить генетические коллекции древесных, травянистых, тропических и субтропических растений, хозяйственно значимых для Северо-Кавказского региона: отчет о НИОКР / Ставропольский ботанический сад – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» ; рук. В. И. Кожевников ;

References

1. Goldblatt P., Mabberley D. J. *Belamcanda* Included in *Iris*, and the New Combination *I. domestica* (Iridaceae: Irideae) // Novon. 2005. Vol. 15, № 1. P. 12–132. [Electronic resource]. URL: <https://docslide.net/documents/belamcanda-included-in-iris-and-the-new-combination-i-domestica-iridaceae.html> (accessed date: 27.06.2019).
2. Pavlova M. A. Results of primary introduction of *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. in the steppe zone of Ukraine // Bulletin of the Botanical Garden Institute of the far Eastern branch of Russian Academy of Sciences. 2014. Vol. 12. P. 14–21.
3. Pavlova N. S., Koldayeva M. N. *Belamcanda chinensis* // Red book of the Russian Federation (Plants and mushrooms). M. : Association of scientific publications KMK, 2008. P. 292–293.
4. Peculiarities of ontomorphogenesis *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (Iridaceae) in the conditions of introduction in the Penza region / Yu. A. Vyal, N. G. Mazei, G. F. Mozhayeva, V. R. Bulatova // Bulletin of the Bryansk branch of the Russian Botanical society. 2014. № 2(4). P. 3–8.
5. Rodionenko G. I. *Belamcanda chinensis* // Decorative herbaceous plants for open ground of the USSR. In 2 volumes. L. : Science, 1977. Vol. 1. P. 165–166.
6. Tropical and subtropical plants in the greenhouses of the Botanical Institute Academy of Sciences of the USSR. L. : Science, 1973. 195 p.
7. Catalog of greenhouse plants of the Botanical garden of the Botanical Institute named after V. L. Komarov. SPb. : Publishing «Rostock», 2003. 88 p.
8. Methods of phenological observations in the Botanical gardens of the USSR // Bulletin of the Main botanical garden of Academy of Sciences of the USSR. M., 1979. № 113. P. 3–11.
9. Replenishing the genetic collections of woody, herbaceous, tropical and subtropical plants

- исполн.: В. Н. Желтопузов, В. В. Храпач, Л. А. Гречушкина-Сухорукова, Т. Н. Исаенко, А. Ф. Кольцов, Т. В. Неженцева, Е. В. Пещанская, Л. П. Чебанная, В. В. Волкова, Е. Н. Селиверстова, С. А. Бардакова. Ставрополь, 2017. 105 с. № 0725-2017-0034.
10. Пополнить генетические коллекции древесных, травянистых, тропических и субтропических растений, хозяйственно значимых для Северо-Кавказского региона: отчет о НИОКР / Ставропольский ботанический сад – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» ; рук. В. И. Кожевников ; исполн.: В. В. Храпач, Л. А. Гречушкина-Сухорукова, Е. Н. Грищенко, Т. Н. Исаенко, А. Ф. Кольцов, Т. В. Неженцева, Е. В. Пещанская, Л. П. Чебанная, В. В. Волкова, Е. Н. Селиверстова, С. А. Бардакова. Ставрополь, 2018. 147 с. № 0725-2018-0013.
- economically valuable for the North Caucasus region: report on research and development work / Stavropol Botanical garden – branch of FSBSI «North Caucasian Federal Agrarian Research Center» ; head V. I. Kozhevnikov ; performed: V. N. Zheltopusov, V. V. Khrapach, L. A. Grechushkina-Sukhorukov, T. N. Isaenko, A. F. Koltsov, T. V. Nezhentseva, E. V. Peschanskaya, L. P. Chebannaya, V. V. Volkova, E. N. Seliverstova, S. A. Bardakova. Stavropol, 2017. 105 p. № 0725-2018-0013.
10. Replenishing the genetic collections of woody, herbaceous, tropical and subtropical plants economically valuable for the North Caucasus region: report on research and development work / Stavropol Botanical garden – branch of FSBSI «North Caucasian Federal Agrarian Research Center» ; head V. I. Kozhevnikov ; performed: V. V. Khrapach, L. A. Grechushkina-Sukhorukova, E. N. Grishchenko, T. N. Isaenko, A. F. Koltsov, T. V. Nezhentseva, E. V. Peschanskaya, L. P. Chebannaya, V. V. Volkova, E. N. Seliverstova, S. A. Bardakova. Stavropol, 2018. 147 p. № 0725-2018-0013.

УДК 633:257(470.62/67)

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-46-50

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

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

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ПРОСОВИДНЫХ КУЛЬТУР (ЧУМИЗА, МОГАР, ПАЙЗА) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

AGROBIOLOGICAL EVALUATION OF DISTRICTED VARIETIES OF PROSPECTULAR CULTURES (CHUMIZA, MOGAR, PAISA) UNDER THE CONDITIONS OF THE CENTRAL CAUCASUS

Представлена оценка районированных сортов просовидных культур, пригодных для выращивания в условиях Центрального Предкавказья. Агробιοιογιϰεσκα оценка урожайности однолетних просовидных культур чумизы, могара и пайзы свидетельствует о том, что указанные культуры наиболее перспективны для возделывания на зеленый корм и сено в зонах достаточного и неустойчивого увлажнения. В результате селекционной проработки и специальных схем селекционного процесса были созданы сорта, адаптивные к местным условиям: чумизы – Стачуми 3, могара – Стамога и пайзы – Стапайз, которые включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ и рекомендованы для использования во всех регионах.

Для зоны недостаточного увлажнения, где наблюдаются частые засухи, важное значение имеют засухоустойчивые культуры, способные формировать высокие урожаи зерна и зеленой массы на всех видах почв. Благодаря комплексу биологических и хозяйственно-ценных признаков и свойств у всех просовидных культур наблюдается прямая зависимость между урожайностью зеленой массы и скороспелостью, с одной стороны, и между урожаем этой массы и высокорослостью и облиственностью, с другой. Если позднеспелый сорт урожайней по зеленой массе, то скороспелые сорта имеют преимущество по зерну. Изучаемые сорта просовидных культур Стамога, Стачуми и Стапайз 3 устойчивы к болезням и вредителям и адаптированы к различным почвенно-климатическим условиям возделывания.

Ключевые слова: чумиза, могар, пайза, урожайность, просовидные культуры, агробιοιογιϰεσκα оценка.

The article presents an assessment of zoned varieties of millet crops suitable for cultivation in the conditions of the Central Ciscaucasia. The agrobιοιογιϰεσκα assessment of the yield of annual millet crops of chumiza, moghara and paiza indicate that these crops are most promising for cultivation on green fodder and hay in areas of sufficient and unstable moisture. As a result of breeding study and special schemes of the breeding process, varieties adaptive to local conditions of chumiza were created – Stachumi 3, mogara – Stamoga and paiza – Stapize, which are included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation and are recommended for use in all regions.

For a zone of insufficient moisture, where frequent droughts are observed, drought-resistant crops capable of forming high yields of grain and green mass on all types of soils are important. Due to the complex of biological and economically valuable traits and properties, all millet crops have a direct correlation between the yield of green mass and early maturity on the one hand, and between the yield of this mass and tallness and foliage on the other. If a late-ripening variety is more productive in terms of green mass, then early-ripening varieties have an advantage in grain. The studied varieties of prosovidny cultures of Stamoga, Stachumi and Stapize 3 are resistant to diseases and pests and adapted to various soil and climatic conditions of cultivation.

Key words: chumiza, mogar, paiza, prosovidny cultures, agrobιοιογιϰεσκα assessment productivity.

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
РИНЦ SPIN-код: 2286-6046
Тел.: 8(8652)71-67-99
E-mail: donets.inna.stav@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
РИНЦ SPIN-код: 5136-0451
E-mail: sniish.mail.ru

Володин Александр Борисович –

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства сорго

Donets Inna Anatolievna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding named after professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
RSCI SPIN-code: 2286-6046
Tel.: 8(8652)71-67-99
E-mail: donets.inna.stav@mail.ru

Zhukova Maya Petrovna –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding named after professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
RSCI SPIN-code: 5136-0451
E-mail: sniish.mail.ru Stavropol

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»

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Михайловск
РИНЦ SPIN-код: 5874-9728
E-mail: sniish.mail.ru

Голубь Анна Сергеевна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 4595-6552
Тел.: 8(8652)71-67-99
E-mail: annagolub26rus@mail.ru

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
РИНЦ SPIN-код: 7091-2000
Тел.: 8(8652)71-67-99
E-mail: nina-stefanovna@yandex.ru

Mikhaylovsk
RSCI SPIN-code: 5874-9728
E-mail: sniish.mail.ru

Golub Anna Sergeyevna –

Ph.D of Agricultural Sciences,
Associate Professor of the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding named after professor F. I. Bobryshev
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 4595-6552
Tel.: 8(8652)71-67-99
E-mail: annagolub26rus@mail.ru

Chukhlebova Nina Stefanovna –

Ph.D of Agricultural Sciences,
Associate Professor of the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding named after professor F. I. Bobryshev
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-67-99
E-mail: nina-stefanovna@yandex.ru

Для зоны недостаточного увлажнения, где наблюдаются частые засухи, большое значение имеют засухоустойчивые культуры, способные формировать высокие урожаи зерна и зеленой массы на всех видах почв. К таким культурам относятся однолетние просовидные культуры – чумиза, могар, пайза.

Чумиза (головчатое просо) – культура семейства злаковых (*Setaria italica*), выращивается на востоке в Китае около 5000 лет. Широко возделывается в настоящее время в странах Европы и Азии для получения зерна на корм для скота. В Российской Федерации её культивируют на Кавказе, Дальнем Востоке, Сибири.

Могар (*Setaria italic mocharium*) – древняя культура. Могар известен более 4700 лет и культивируется в Юго-Восточной Азии. Из этого растения получают силос, травяную муку, сено, химический состав которых характеризуется высокими показателями.

Пайза как зерновая и продовольственная культура распространена в Китае, Корее, Японии, Индии, на Цейлоне, в США, Австралии, Средней Азии, на Дальнем Востоке, Северном Кавказе, в Поволжье, Украине. Для пищевых целей зерно пайзы используют для производства круп и хлебных изделий, а зеленая масса, солома и сено пригодны для крупного рогатого скота.

Агробиологическая оценка урожайности однолетних просовидных культур чумизы, могара и пайзы свидетельствует о том, что указанные культуры наиболее перспективны для возделывания на зеленый корм и сено в зоне неустойчивого увлажнения. Однако по нашим наблюдениям просовидные культуры можно успешно возделывать в зоне достаточного увлажнения. Благодаря комплексу биологических и хозяйственно-ценных признаков и свойств у всех просовидных культур наблюдается прямая за-

висимость между урожайностью зеленой массы и скороспелостью, с одной стороны, и между урожаем этой массы и высокорослостью и облиственностью, с другой. Если позднеспелый сорт урожайней по зеленой массе, то скороспелые по зерну.

Таким образом, просовидные культуры имеют свои биологические особенности по качественным показателям зеленой массы и сена. Процентное содержание протеина закономерно снижается от ранних к более поздним срокам укоса. Накопление сахара увеличивается от фазы выметывания до созревания. Содержание клетчатки увеличивается к фазе цветения. Поэтому при запоздалой уборке (конец выметывания – цветение) зеленая масса грубеет и неохотно поедается скотом.

При отсутствии естественных выпасов и сенокосов просовидные культуры, созревающие в ранние и более поздние сроки, представляют особый интерес, так как уборка приходится на вторую половину лета до начала осеннего сева. Для просовидных культур, используемых на зеленый корм, особое значение имеет признак отавности, т. е. быстрого отрастания после скашивания, что значительно повышает урожайность зеленой массы. При этом важнейшим показателем является корреляционная связь между высотой скашивания и быстротой отрастания отавы.

Вегетационный период является основным биологическим признаком, указывающим на возможность возделывания просовидных культур в различных почвенно-климатических зонах.

В Ставропольском НИИ сельского хозяйства в результате многолетнего изучения коллекционных образцов просовидных культур – чумизы, могара и пайзы – были выделены формы, по биологическим и хозяйственно-ценным при-

знакам и свойствам представляющие интерес для селекции [1].

В результате селекционной проработки и специальных схем селекционного процесса были созданы сорта, адаптивные к местным условиям: чумизы – Стачуми 3, могара – Стамога и пайзы – Стапайз, которые включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ и рекомендованы для использования во всех регионах.

Сорт чумизы (*Setaria italica* (L.) P. Beauv. subsp. *italica*) Стачуми 3 включен в Госреестр по Российской Федерации. Выведен методом индивидуального отбора из образца к-7605. Среднеспелый. Форма куста сомкнутая. Лист слабоопушенный. Метелка цилиндрическая, наклонная, рыхло-сжатая. Семена округлые, соломенно-желтые. Масса 1000 семян 2,89 г. Масса зерна в метелке 2,18 г. Зернофуражного направления использования. По урожайности зерна и сухого вещества сорт значительно превосходит стандарт. Зерно созревает в среднем на две недели позже стандарта. Устойчив к полеганию и осыпанию зерна. Повреждение вредителями на уровне стандарта [2].

Сорт могара (*Setaria italica* (L.) P. Beauv. subsp. *italica*) Стамога выведен методом индивидуального отбора из коллекционного образца К 1826. Куст прямостоячий, высотой 90–95 см. ветвистость слабая. Всходы антоциановые, листья слабоантоциановые. Метелка рыхло-сжатая, заостренно-цилиндрическая, среднепонижающая, длиной 15–20 см, покрыта густыми слабоантоциановыми щетинками. Зерновка эллипсоидная, желтая. Масса 1000 семян 2,8 г. Вегетация растений от всходов до уборки на корм составляет 65 дней, а на семена – 103 дня. Устойчивость к засухе на уровне стандартных сортов. Поражаемость болезнями и повреждаемость слабая, повреждаемость вредителями не наблюдалась.

Сорт пайзы (*Echinochloa frumentacea* Link) Стапайз входит в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных для возделывания культур по РФ. Кустистость средняя, куст прямостоячий. Стебель короткий, тонкий – средней толщины. Листья ланцетные, прямостоячие. Время выметывания среднее. Метелка конусовидно-ланцетовидная, прямостоячая, средней длины, рыхлая – средней плотности. Шейка метелки отсутствует или очень короткая. Колоски ромбовидные, без остей. Колосковые чешуи при созревании имеют светло-бурый оттенок, при этом антоциановая окраска выражена слабо. Зерновка яйцевидно-округлая, цветковые пленки зеленовато-серые. Масса 1000 зерен 2,6–2,7 г. Период вегетации от всходов до укоса 58–64 дня, до фазы созревания – 105 дней. Высота растений достигает 90–110 см. Сорт достаточно засухоустойчив.

Многолетние исследования хозяйственно-биологических особенностей сортов просовидных культур свидетельствуют о потенциальных возможностях их возделывания, использова-

ния и внедрения в сельскохозяйственное производство сортов [3].

Среднеспелый сорт Стачуми 3 адаптирован к различным почвенно-климатическим условиям возделывания. В зоне недостаточного увлажнения Центрального Предкавказья может формировать урожайность зерна в пределах 3,5–4,6 т/га, а зеленой массы и сухого вещества соответственно 28–30 и 10–11 т/га. Этот сорт используется для получения зерна, зеленого корма и сена [4, 5].

На сено сорт Стачуми 3 следует убирать в фазе выбрасывания метелок, а на зеленый корм – на 10 дней раньше. Для отрастания отавы скашивание чумизы следует проводить на высоте не ниже 10 см [6]. Среднеспелый сорт могара Стамога устойчив к полеганию и осыпанию семян, слабо поражается болезнями и не повреждается вредителями. В условиях Ставропольского края обеспечивает урожайность зеленой массы 34 т/га, сена – 12 т/га, зерна – 4,0 т/га.

Большое хозяйственное значение имеют посевы могара в смеси с бобовыми культурами, такими как чина посевная, вика, соя, донник. В условиях Ставропольского края на сено и выпас следует высевать смеси могара (10 кг/га) и сои (42–48 кг/га) для повышения содержания протеина.

Пайза – тепло- и светоллюбное растение короткого дня. Сорт пайзы Стапайз быстро отрастает при благоприятных условиях увлажнения и дает 2 укоса зеленой массы, хороша для пастбищ. Всходы куриного проса и пайзы трудноразличимы. У куриного проса прикорневая розетка листьев имеет антоциановую окраску в начале вегетации, а у пайзы зеленую (антоциана нет). В фазу выметывания появляются отличия по размерам и форме метелки и семян. Пайза малотребовательна к почвам, но отзывчива на внесение удобрений.

Урожайность зеленой массы, сена и зерна сортов Стачуми 3, Стамога и Стапайз составляют соответственно: зеленой массы – 28–30, 30–34, 22–25; сена – 10–11, 1,0–2,0, 8,0–10,0; зерна – 3,5–4,0; 3,5–4,6; 3,1 т/га. Чумиза очень важная продовольственная культура двойного использования на кормовые и продовольственные цели. Очень большое значение чумиза имеет в жизни китайского народа, благодаря высокому содержанию в зерне крахмала, протеина, жира и витаминов. Содержание витамина В₁ в 3 раза больше, чем в пшеничной муке, а витамина В₂ в два 2 раза больше, чем в рисе. Жира и азотистых веществ больше, чем в семенах проса, гречихи и ячменя.

Крупа чумизы содержит провитамина А больше, чем пшено, легко усваивается организмом человека. Выход крупы 80 %, разваривается за 10–13 минут. Чумизная мука может улучшать пищевую ценность пшеничной муки, если добавить 15–20 % к ней чумизной. Крупа из чумизы обладает лечебно-профилактическим свойством, хорошо поглощает радиону-

клизды цезия и стронция, является природным сорбентом, способствует нормализации работы желудочно-кишечного тракта, укрепляет работу сердечной мышцы и выводит из организма токсины и тяжелые металлы, а также уменьшает риск развития атеросклероза, нормализует артериальное давление.

Зерно чумизы прекрасный корм для животных и птицы. Питательные вещества этой куль-

туры лучше усваиваются организмом животных, чем другие. Дробленое зерно чумизы следует включать в пшенично-кукурузные комбикорма в количестве 30 % на протяжении всего периода выращивания. Зелёная масса и сено хорошо поедаются коровами, лошадьми, овцами, козами. По химическому составу зерно и крупа чумизы превосходят по основным показателям качества основные крупяные культуры (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Химический состав зерна (%)

Культура	Вода	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	Безазотистые экстрактивные вещества
Рис	12,0	6,7	1,9	10,4	5,3	63,7
Просо	12,5	10,6	3,9	8,1	3,8	61,1
Гречиха	12,1	10,8	2,5	10,3	2,1	62,2
Чумиза	14,0	11,8	5,2	7,2	2,1	59,7

Таблица 2 – Химический состав крупы (%)

Культура	Вода	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	Безазотистые экстрактивные вещества
Гречиха (ядрица)	14,80	13,31	2,66	1,43	1,46	66,04
Перловая	14,80	8,80	0,51	0,18	0,60	75,11
Рис	12,55	7,88	0,53	0,47	0,78	77,79
Манная	13,05	9,43	0,24	0,64	0,72	75,92
Чумиза	14,0	13,85	6,16	0,65	1,54	63,80

Таким образом, сведения о химическом составе зерна и крупы подтвердили ценность и важность чумизы как продовольственной и кормовой культуры.

На основании изучения агробиологических и хозяйственно-ценных признаков и свойств, которыми обладают изучаемые сорта, можно сделать вывод о том, что просовидные культуры являются высокоурожайными и высокока-

чественными, многостороннего использования на зеленый корм, сено, солому, фураж, выпас, а в отдельных случаях продовольственное зерно и др. Кроме того, изучаемые сорта просовидных культур Стамога, Стачуми и Стапайз 3 устойчивы к болезням и вредителям и адаптированы к различным почвенно-климатическим условиям возделывания.

Литература

1. Сортная политика в адаптивном земледелии: сортимент полевых культур, организация сортного и семенного контроля : учебное пособие / А. И. Войсковой, И. А. Донец, В. В. Дубина, М. П. Жукова, А. А. Кривенко, А. В. Охременко. Ставрополь, 2013.
2. Комплексная оценка новых сортов суданской травы и сорго-суданковых гибридов / М. П. Жукова, А. Б. Володин, С. И. Капустин, А. С. Капустин, И. А. Донец // Вестник АПК Ставрополья. 2017. № 3 (27). С. 32–37.
3. 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.

References

1. Varietal policy in adaptive agriculture: varietal cultivation of field crops, organization of varietal and seed control : training manual / A. I. Voiskovoy, I. A. Donets, V. V. Dubina, M. P. Zhukova, A. A. Krivenko, A. V. Ohremenko. Stavropol, 2013.
2. A comprehensive assessment of new varieties of Sudan grass and sorghum-sudank hybrids / M. P. Zhukova, A. B. Volodin, S. I. Kapustin, A. S. Kapustin, I. A. Donets // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2017. № 3 (27). P. 32–37.
3. Farming system 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.

4. Володин А. Б., Жукова М. П. Потенциальные возможности сахарного сорго // Кормопроизводство. 2002. № 4. С. 11–15.
5. Формирование зерновой продуктивности у новых гибридных линий озимой мягкой пшеницы на черноземе выщелоченном Центрального Предкавказья / А. И. Войсковой, А. А. Кривенко, А. А. Олейник, И. А. Донец, В. В. Захаров, Ю. А. Салова // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 2 (14). С. 154–159.
4. Volodin A. B., Zhukova M. P. Potential possibilities of sugar sorghum // Feed production. 2002. № 4. P. 11–15.
5. Formation of grain productivity in new hybrid lines of winter soft wheat on leached black soil of the Central Ciscaucasia / A. I. Voiskovoy, A. A. Krivenko, A. A. Oleynik, I. A. Donets, V. V. Zakharov, Yu. A. Salova // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2014. № 2 (14). P. 154–159.

УДК 631.58:631.95
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-51-56

Т. Г. Зеленская, Е. Е. Степаненко, Ю. А. Мандра, С. В. Окрут, О. Ю. Гудиев
Zelenskaya T. G., Stepanenko E. E., Mandra J. A., Okrut S. V., Gudiev O. Yu.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF ORGANIC AGRICULTURE

Приведены результаты анализа основных экологических аспектов преимущества органического земледелия над современными интенсивными технологиями. С учётом экологической обстановки в сложившихся экономических условиях органическое земледелие является необходимой формой ведения хозяйства, которая предусматривает максимальную утилизацию растительных остатков на поле и тем самым обеспечивает почву необходимыми органическими веществами.

Интенсивная система земледелия предусматривает широкое использование энергетических потоков, направляемых на пашню в виде минеральных удобрений, средств защиты растений от вредных организмов, регуляторов роста, введение в культуру высокоурожайных сортов и гибридов полевых культур.

Внедрение в сельскохозяйственное производство органического земледелия базируется, прежде всего, на снижении механического воздействия на почву, на применении органических удобрений, которые повышают урожайность не только той культуры, под которую они вносятся, их последствие продолжается 3–4 и более лет, на возделывании многолетних трав в севообороте, на применении в борьбе с вредными организмами только препаратов биологического происхождения и пр.

Таким образом, в основе органического земледелия лежит замысел сократить до разумного минимума внешнее антропогенное воздействие на агроэкосистему, создать максимум благоприятных предпосылок для полноценного использования ее собственного биопотенциала.

Ключевые слова: органическое земледелие, агроэкосистема, круговорот веществ, ландшафтные системы земледелия.

The article presents the results of the analysis of the main environmental aspects of the benefits of organic farming over modern intensive technologies. Taking into account the environmental situation, in the current economic environment organic farming is a necessary form of management that provides for maximum utilization of crop residue on the field and thus provides the soil with essential organic matter.

Intensive farming system which provides for wide use of energy flows on the land in the form of mineral fertilizers, means of plant protection from harmful organisms, growth regulators, introduction to the culture of high-yielding varieties and hybrids of field crops.

The introduction of the agricultural production organic farming is based primarily on the reduction of mechanical impact on the soil, use organic fertilizers that improve the productivity not only of the culture under which they are made, their consequence is 3–4 years or more, the cultivation of perennial grasses in crop rotation, to combat harmful organisms apply only products of biological origin, at the present stage is more appropriate.

Thus, the basis of organic farming is the idea to reduce to a reasonable minimum external anthropogenic impacts on the agro-ecosystem, to create maximum favorable conditions to make full use of its own action potential.

Key words: organic agriculture, agroecosystem, cycle of substances, landscape systems of agriculture.

Зеленская Тамара Георгиевна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

г. Ставрополь

РИНЦ SPIN-код: 9292-9970

Тел.: 8-903-446-71-51

E-mail: tamara.zelenskaya2016@yandex.ru

Степаненко Елена Евгеньевна –

кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

г. Ставрополь

РИНЦ SPIN-код: 8061-5670

Тел.: 8-905-463-03-86

E-mail: elenastepanenko@yandex.ru

Мандра Юлия Александровна –

кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

г. Ставрополь

РИНЦ SPIN-код: 7436-3085

Тел.: 8-918-762-85-10

E-mail: yuam2007@yandex.ru

Zelenskaya Tamara Georgievna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Landscape Architecture

FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»

Stavropol

RSCI SPIN-code: 9292-9970

Тел.: 8-905-446-71-51

E-mail: tamara.zelenskaya2016@yandex.ru

Stepanenko Elena Evgenievna –

Ph.D of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Landscape Architecture

FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»

Stavropol

RSCI SPIN-code: 8061-5670

Тел.: 8-905-463-03-86

E-mail: elenastepanenko@yandex.ru

Mandra Julia Aleksandrovna –

Ph.D of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Landscape Architecture

FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»

Stavropol

RSCI SPIN-code: 7436-3085

Тел.: 8-918-762-85-10

E-mail: yuam2007@yandex.ru

Окрут Светлана Васильевна –

кандидат биологических наук, доцент
кафедры экологии и ландшафтной архитектуры
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 2734-6692
Тел.: 8-928-264-93-89
E-mail: s0kr@yandex.ru

Гудиев Олег Юрьевич –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры экологии и ландшафтной архитектуры
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 1553-6397
Тел.: 8-905-448-43-86
E-mail: gudief@list.ru

Okrut Svetlana Vasilievna –

Ph.D of Biological Sciences, Associate Professor
of the Department of Ecology
and Landscape Architecture
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 2734-6692
Tel.: 8-928-264-93-89
E-mail: s0kr@yandex.ru

Gudiev Oleg Yurievich –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Ecology
and Landscape Architecture
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 1553-6397
Tel.: 8-905-448-43-86
E-mail: gudief@list.ru

Возрастающие требования к качеству продукции сельскохозяйственного производства диктуют необходимость определения основных экологических аспектов преимущества органического земледелия над современными интенсивными технологиями сельского хозяйства.

Органическое земледелие предусматривает, среди прочего, максимальную утилизацию растительных остатков в поле. Актуальность использования в качестве удобрения корневых и стерневых остатков в современном сельскохозяйственном производстве возрастает, так как у агропредприятий в целом ряде случаев возможности приобретения органических и минеральных удобрений ограничены.

Почвообразовательный процесс протекал на Земле с момента начала её формирования. Почва – это природное образование, которое формируется на протяжении миллионов лет в результате глубоких преобразований поверхностных слоёв литосферы под воздействием воды, воздуха, метеорологических факторов и живых организмов животного и растительного происхождения. Чем больше в почве аккумулировано органического вещества, тем выше её плодородие. И сама природа создала такую сложнейшую систему, именуемую почвой, которая обеспечивала питательными веществами, макро- и микроэлементами, водой, средой обитания не только произрастающие на ней растения, но и живущих в ней живых микро- и макроорганизмов. Весь этот биоценоз обуславливал определённые устойчивые биологические питательные цепи. Биохимические круговороты веществ в естественных экосистемах близки к замкнутому типу. Они представляют собой управляемый сложившийся биоценозом механизм улавливания, аккумуляции, перераспределения энергии организмами и почвами. Практически вся биологическая продукция в природных экосистемах остаётся, разлагается и минерализуется на поверхности и внутри почвы. Лишь небольшая её часть (3–4 %) в виде органоминеральных соединений уходит вместе с воздушными потоками и включается в геологический круговорот планеты.

Так продолжалось до тех пор, пока не пришёл человек с плугом и стадами скота и начал грубо вмешиваться в биоценоз этой сложнейшей системы, которой является почва. Результатом стало нарушение природного равновесия и формирование новых, не свойственных природе ценозов, именуемых агроэкосистемами. Устойчивость последних, в связи с их искусственным происхождением, достаточно невелика и может быть легко нарушена разнообразными факторами, в первую очередь – антропогенным.

Развитие сельского хозяйства в XX–XXI веках приняло качественно иной характер, в связи с чем возникли новые экологические проблемы.

Продуктивность стационарных агроэкосистем в значительной мере поддерживалась и обеспечивалась развитием площади пахотных земель, химического воздействия на состав почвы и биоты (удобрения и пестициды), ирригационных систем (осушение и полив почвы), изменением геологических форм (террасирование склонов), селекцией сельскохозяйственных культур, массовой распашкой целинных земель, корчеванием лесных массивов, созданием животноводческих ферм и др.

Россия имеет в этом вопросе свои национальные особенности, так как именно у нас земледелие во многом зависит от постоянно меняющихся социально-экономических условий, а на большей части территории страны климатические условия неблагоприятны для сельскохозяйственного производства [1].

При окультуривании почвы формируется особый тип агроценозов, свойства и экологическая роль которых отличны от их естественных предшественников. В первую очередь нарушается баланс выноса – поступления различных элементов питания. Как писал В. А. Ковда (1985): «В природных экосистемах растительная и животная биомасса, её прирост и опад (в расчёте на единицу времени) являются звеньями процесса аккумуляции и перераспределения солнечной энергии, фотосинтетически связанной растениями и биогенными звеньями круговорота веществ в системе – почва-вода-атмосфера» [2].

Любое сельскохозяйственное угодье представляет собой открытую систему. Земледелец заинтересован получить урожай как можно больший, но чем выше формировался урожай, тем больше из почвы забирается питательных веществ на формирование этого урожая, тем менее плодородной становится почва. Ю. Либихом был открыт закон возврата, сущность которого состояла в том, что отчуждённые вместе с урожаем питательные вещества должны быть возвращены полю земледельцем. Так должно поддерживаться плодородие почвы. Если земледелец стремится повысить плодородие почвы и получать более высокие урожаи, то он должен вносить питательные вещества в большем количестве, чем они были вынесены урожаем. Но этот закон не всегда выполнялся. А если закон не выполняется, то плодородие почвы с каждым новым урожаем падает, и, как следствие, урожаи тоже снижаются [3].

По мере развития человеческого общества на Земле его численность постоянно растёт, по мере роста численности населения перед земледелием ставятся всё новые и новые задачи по увеличению продуктов питания и сырья для промышленности. Земледелие является одним из древнейших видов производственной деятельности человека. Эта деятельность появилась задолго до появления письменности. С появлением письменности «секреты» земледелия стали передаваться через книги и в виде разрозненных сведений. Отдельные приёмы обработки почвы постепенно переходят в системы, и первой системой земледелия стала примитивная, при которой все почвы заняты зерновыми культурами. Плодородие почвы при этой системе восстанавливается без участия человека, то есть человек ничего не делает для восстановления плодородия. На смену примитивной системе приходит переходная система, при которой под посевы культур отводят не менее половины пашни. Возделываются преимущественно зерновые культуры, остальная площадь находится под паром и многолетними травами. Плодородие восстанавливается в результате организации протекания природных процессов, которая реализуется человеком.

При переходной системе земледелия все пахотные земли находятся в обработке. Возделываются преимущественно зерновые культуры, а также многолетние травы, пропашные культуры и чистые пары. Плодородие восстанавливается при всём возрастающем воздействии человека с широким использованием природных факторов.

Переходные системы заменяются интенсивными. При интенсивных системах земледелия почти все пахотные земли заняты посевами, значительные площади отводятся под пропашные культуры, широко культивируются промежуточные посевы. Плодородие восстанавливается с помощью ксенобиотических химических препаратов и средств, поставляемых промышленными предприятиями.

При интенсивном земледелии широко используются энергетические потоки, направляемые на пашню в виде минеральных удобрений, средств защиты растений от вредных организмов, регуляторов роста, введение в культуру высокоурожайных сортов и гибридов полевых культур. Земледелец при такой системе использует тракторы, большегрузные транспортные средства, высокопроизводительные почвообрабатывающие орудия и механизмы.

Интенсивное механическое воздействие на почву, как на средство производства, в целом ряде случаев приводит к потере плодородия. Применяемые минеральные удобрения плодородие почвы не увеличивают, а часто снижают его, так как вносимые минеральные удобрения кормят растения, а потенциальное и эффективное плодородие почвы снижается, особенно при интенсивном применении азотных удобрений. Азотные удобрения способствуют кислородному окислению органической части почвы, в том числе и гумуса. При этом надо иметь в виду, что закон возврата не всегда выполняется. Частые механические воздействия на почву в виде глубокой вспашки, культиваций, дискований, дисковых лушений, боронований приводят к усиленной аэрации, а это вызывает минерализацию органического вещества и приводит к потере потенциального и эффективного плодородия [4].

Интенсивная система земледелия широко распространена в Ставропольском крае. Базируется она не только на высоком уровне использования техники, но и на повсеместном применении химических удобрений и средств защиты растений. Такая система земледелия позволила добиться высоких показателей в производстве сельскохозяйственной продукции в крае. Но одновременно интенсивная система земледелия потребовала увеличения затрат труда, энергоресурсов и финансов, а, главное, ее применение отрицательно сказалось на экологическом состоянии всех земельных ресурсов края [5].

В результате такого использования пашни её плодородие постоянно снижается. За последние 20–30 лет содержание гумуса в почвах Ставропольского края снизилось на 25–30 %, и этот процесс продолжает нарастать [6].

Выходом из создавшейся ситуации является внедрение органического земледелия.

В основе органического земледелия лежит замысел сократить до разумного минимума внешнее антропогенное воздействие на агроэкосистему, создать максимум благоприятных предпосылок для полноценного использования ее собственного биопотенциала.

На наш взгляд, внедрение в сельскохозяйственное производство органического земледелия, которое базируется, прежде всего, на снижении механического воздействия на почву, применении органических удобрений, возделывании многолетних трав в севообороте, применении для борьбы с вредными организ-

мами только препаратов биологического происхождения, на современном этапе наиболее целесообразно.

Сама природа не предусматривает глубокой обработки почвы, так как сами произрастающие растения своей корневой системой рыхлят почву. После отмирания микроорганизмы разрушают ткани корневой системы бывшего растения, а проложенные ходы корней остаются. И по ним хорошо проникает в почву вода при выпадении осадков или при снеготаянии, по ним осуществляется связь с атмосферой, т. е. почва «дышит». Органическое земледелие предусматривает максимальную утилизацию растительных остатков. Чем больше растительных остатков попадает в почву, тем больше в ней будет органического вещества, которое служит пищей для почвообразующих животных и микроорганизмов. Органическое вещество растительных остатков в процессе минерализации выделяет углекислый газ, который, соединяясь с водой, образует угольную кислоту. Угольная кислота обладает высокой активностью, в результате которой различные труднодоступные вещества для растений переходят в доступное состояние, что существенно увеличивает плодородие почвы [7].

При органической системе земледелия широкое применение в земледелии должны найти органические удобрения. Органические удобрения в процессе минерализации в почве повышают содержание питательных веществ, они повышают урожайность выращиваемых культур и улучшают качество производимой растениеводческой продукции. Плодородие почвы в большей части формируется органической составляющей, которая представляет собой комплекс органических веществ в составе почвы и состоит из гумуса (70–80 %), растительными углеводами, жирами, белками и др. соединениями, а также разлагающимися растениями и животными. Разложение и гумификация растительных и животных остатков, собственно, и формирует основную часть органических веществ в почве. Процессы формирования органических веществ зависят от влажности и температуры почвы, её аэрации, наличия растительных и животных остатков, активности микрофлоры, материнской породы почвы, системы обработки почвы, возделываемых растений и других условий. Запасы органического вещества в метровом слое почвы составляют от 100–120 до 700–750 т/га.

Органическое вещество почвы оказывает существенное влияние на основные свойства почвы – структурно-агрегатный состав, емкость поглощения, влагоемкость, водопроницаемость, воздушный, питательный режимы и во многом определяет её плодородие. Органическое вещество почвы представляет собой важнейшее связующее звено между живой и неживой природой.

В связи с этим актуальность применения органических удобрений чрезвычайно высока.

Одностороннее применение химических удобрений, несмотря на кажущуюся возможность полного восполнения баланса основных макро- и микроэлементов в почве, не приводит к такому из-за невысокого усвоения их сельскохозяйственными культурами. Необходимо также и экологический баланс содержания в почве органических веществ. Только в этом случае можно раскрыть потенциал усвоения растениями и достижения высоких показателей урожайности. При этом органические удобрения повышают урожайность не только той культуры, под которую они вносятся, их плодотворное воздействие осуществляется затем на протяжении 3–4 и более лет.

Особую роль в снижении экологических рисков играет внедрение технологий минимальной обработки почвы, в том числе технология «No-Till». В ООО «Добровольное» (Агрохолдинг «Энергомера») Ипатовского района Ставропольского края технология минимальной обработки почвы «No-Till» начала внедряться с 2010 г. Стерня на полях, вопреки общепринятым технологиям, не сжигалась, а её остатки не перепаживались. Вместо этого стерня дисковалась, а затем осуществлялся прямой посев зерновых культур. Переход на новую технологию, естественно, сопровождался в начале снижением урожайности. Но аграрии упорно шли к поставленной цели. В период 2014–2015 гг. хозяйство полностью перешло на технологию «No-Till». В 2016 г. достигнута рекордная для ООО «Добровольное» урожайность озимой пшеницы – 66 ц/га и кукурузы – 100 ц/га. В результате перехода на новую технологию сформирован устойчивый агроценоз со сформированной природной биотой, перерабатывающей остатки стерни, что позволяет вернуть большую часть питательных веществ в почву, максимально удержать почвенную влагу и пр. При этом сохраняется активная почвенная биота, формирующая гумусовый слой и обычно погибающая при сжигании стерни. Внедрённая технология «No-Till» минимизирует затраты на обработку почвы, что увеличивает экономическую эффективность сельскохозяйственного производства. ООО «Добровольное» является крупнейшим пользователем системы минимальной обработки почвы «No-Till» на Юге России.

В станице Новомарьевской Шпаковского района Ставропольского края на площади 20 га проводилось внедрение экологически чистого удобрения биогумуса в твёрдой препаративной форме, вносимого под вспашку при возделывании озимой пшеницы сорта Безостая 1. При этом отмечалась тенденция к увеличению полевой влажности, густоты стояния на 3–6 %, количества продуктивных стеблей на 4 % и сохранности растений к уборке. Также наблюдалось в среднем увеличение показателя высоты растений на 8 см, длины колоса – на 0,7 см, количества зерен в колосе и массы 1000 зёрен, что в конечном итоге сказалось на биологической урожайности, которая составила 44,8 ц/га,

что на 15,8 % выше контроля (без внесения биогумуса). Наблюдалось повышение качественных показателей зерна пшеницы. В среднем за три года количество клейковины составило 31,7 %, стекловидность – 74 %, что на 14,7 % выше по сравнению с контролем. В среднем за три года прибавка урожая зерна озимой пшеницы сорта Безостая 1 составила при внесении 2 и 3 т/га биогумуса – 5 ц/га, а при большей дозе – 6–7 ц/га [8].

Важным фактором повышения урожайности с использованием природных условий, снижающим затраты и сохраняющим экологический баланс, является адаптивно-ландшафтное (агроландшафтное) земледелие.

Агроландшафтные системы формируются в результате взаимодействия природно-территориальных комплексов с системами земледелия, мелиоративными мероприятиями, способами содержания скота и т. д.

Для ландшафтного подхода территориальный аспект является одним из стержневых и связан с выделением ландшафтных территориальных структур, их описанием и анализом [9]. Грамотное использование этих данных влечёт снижение затрат, увеличение эффективности производства агропродукции и позволяет максимально уменьшить экологические риски.

Переход к ландшафтным системам земледелия обеспечит условия для экологически безопасного и экономически целесообразного использования природных и антропогенных ресурсов с целью получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции [10].

Современное сельское хозяйство не может обойтись без техники. В органическом земледелии механическое воздействие на почву должно быть таким, чтобы не только уничтожить произрастающую на поле сорную растительность, но и измельчить и заделать в почву её растительные остатки при агрономической подготовке к севу. В связи с высоким уровнем ветровой эрозии и факторами недостаточного

увлажнения глубина обработки почвы в условиях Ставропольского края не должна превышать 5–10 см. Такая обработка существенно увеличит противозерозионную и противодефляционную стойкость почвы, уменьшит потери влаги и минерализацию питательных веществ [11].

С учётом экологической обстановки, в сложившихся экономических условиях введение в севооборот кормовых культур является необходимой формой обеспечения почвы органическими веществами, одним из активных способов регулирования почвенных процессов.

Растительные остатки содержат макро- и микроэлементы, а также и другие вещества, что делает их ценными органическими удобрениями, при этом они равномерно распределены по территории поля и не требуется их дополнительное внесение.

Таким образом, возделываемые полевые культуры оказывают существенное влияние на формирование органического вещества почвы за счёт поступления в неё растительных остатков и положительно влияют на баланс основных элементов минерального питания растений.

На смену существующей интенсивной системе земледелия придёт органическое земледелие, которое предусматривает резкое снижение интенсивности механического воздействия на почву, культивирования в севооборотах многолетних трав, параллельное развитие животноводства и внесение в почву навоза и других органических удобрений [12].

Всё это в комплексе сделает земледелие органическим, повысит плодородие почвы, а это положительно скажется на увеличении количества и качества производимой экологически чистой продукции растительного и животного происхождения. Такой подход к земледелию обеспечит значительное улучшение условий жизни на Земле, позволит решить целый ряд социальных вопросов в нашем обществе, сделает жизнь человека более комфортной.

Литература

1. Реймерс Н. Ф. Природопользование : словарь-справочник. М. : Мысль, 1990. 639 с.
2. Ковда В. А. Биогеохимия почвенного покрова. М. : Наука, 1985. 263 с.
3. Агроэкология / под общ. ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. М. : Колос, 2000. 635 с.
4. Previous Crop – As An Element Of Organic Farming In The Cultivation Of Winter Wheat In The Central Pre Caucasus / O. I. Vlasova, V. M. Pederieva, I. A. Volters, E. B. Drepa, E. A. Danilets // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. 2018. Vol. 9, is. 6. P. 1272–1276.
5. Influence Of Biological Preparations And Their Metabolites On The Number And Seasonal Dynamics Of Micromycetes In The Ordinary Chernozems Of The Central Ciscaucasia / V. S. Tshovrebov, V. I. Faizova,

References

1. Reimers N. F. Nature management : dictionary-reference. M. : Mysl', 1990. 639 p.
2. Kovda V. A. Biogeochemistry of soil cover. M. : Nauka, 1985. 263 p.
3. Agroecology / editorship V. A. Chernikov, A. I. Caceres. M. : Kolos, 2000. 635 p.
4. Previous Crop – As An Element Of Organic Farming In The Cultivation Of Winter Wheat In The Central Pre Caucasus / O. I. Vlasova, V. M. Pederieva, I. A. Volters, E. B. Drepa, E. A. Danilets // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. 2018. Vol. 9, is. 6. P. 1272–1276.
5. Influence Of Biological Preparations And Their Metabolites On The Number And Seasonal Dynamics Of Micromycetes In The Ordinary Chernozems Of The Central Ciscaucasia / V. S. Tshovrebov, V. I. Faizova, D. V. Kalugin,

- D. V. Kalugin, A. M. Nikiforova, V. Ya. Lysenko // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. 2018. Vol. 9, is. 6. P. 1841.
6. Дорожко Г. Р. Особенности агроландшафтного земледелия Ставрополя // Дegradация почвенного покрова и проблемы агроландшафтного земледелия : материалы 1-й Междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2001. С. 73–75.
 7. Подколзин А. И. Плодородие почвы и эффективность удобрений Юга России. М. : Изд. МГУ, 1997. 182 с.
 8. Прямой посев полевых культур : моногр. / Г. Р. Дорожко, О. И. Власова, В. М. Передериева [и др.] ; Ставропольский гос. аграрный ун-т. Ставрополь, 2019. 116 с.
 9. Системы земледелия Ставрополя : учеб. пособие / под общ. ред. А. А. Жученко, В. И. Трухачева. Ставрополь : Изд-во СтГАУ АГРУС, 2011. 827 с.
 10. Земледелие Ставрополя / под общ. ред. Г. Р. Дорожко. Ставрополь, 2011. 288 с.
 11. Основы систем земледелия Ставрополя : учеб. пособие для студентов агроном. специальностей / под общ. ред. В. М. Пенчукова, Г. Р. Дорожко. Ставрополь: Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2005. 464 с.
 12. Устойчивое развитие сельской местности / под общ. ред. М. Дитериха, А. Мерзлова. М. : Эллис Лак, 2013. 680 с.
- A. M. Nikiforova, V. Ya. Lysenko // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. 2018. Vol. 9, is. 6. P. 1841.
6. Dorozhko G. R. Features of agrolandscape agriculture of the Stavropol region // Degradation of soil and problems of agrolandscape agriculture : proceedings of the 1st International scientific-practical conference. Stavropol, 2001. P. 73–75.
 7. Podkolzin A. I. Soil fertility and fertilizer efficiency in the South of Russia. M. : publishing Moscow State University, 1997. 182 p.
 8. Direct seeding of field crops : monograph / G. R. Dorozhko, O. I. Vlasova, V. M. Perederieva [et al.] ; Stavropol State Agrarian University. Stavropol, 2019. 116 p.
 9. System of agriculture of Stavropol : training manual / editorship of A. A. Zhuchenko, V. I. Trukhachev. Stavropol : publishing Stavropol State Agrarian University AGRUS, 2011. 827 p.
 10. Agriculture of Stavropol region / editorship G. R. Dorozhko. Stavropol, 2011. 288 p.
 11. Foundations of systems of agriculture of Stavropol region: training manual for students of the agronomist specialties / editorship V. M. Penchukov, G. R. Dorozhko. Stavropol : publishing Stavropol State Agrarian University «AGRUS», 2005. 464 p.
 12. Sustainable rural development / editorship M. Dieterich, A. Merzlov. M. : Ellis Lak, 2013. 680 p.

УДК 635.9:631.53

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-57-60

Т. Н. Исаенко

Isaenko T. N.

ВИДЫ РОДА *HELLEBORUS* L. В ЭКСПОЗИЦИЯХ СТАВРОПОЛЬСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

SPECIES OF THE GENUS *HELLEBORUS* L. IN THE EXPOSITIONS OF THE STAVROPOL BOTANICAL GARDEN

Целью исследований научной работы по изучению видов рода *Helleborus* L. (семейство *Ranunculaceae* Juss.) является проведение сравнительного анализа биоморфологических показателей высаженных в разные годы для определения состояния растений, произрастающих в разных условиях. Морозники представляют большой интерес как высокодекоративные, теневыносливые, вечнозеленые, медоносные и лекарственные растения. На коллекционных грядах Ставропольского ботанического сада, в настоящее время, произрастают 6 видов, собранных из природных мест обитания Кавказа и полученных из коллекционных фондов ботанических садов других регионов. Многолетний опыт выращивания морозников показал, что все виды в наших условиях неприхотливы в культуре, проходят все фазы развития: цветут, плодоносят, дают самосев. В результате сравнительного анализа биоморфологических особенностей видов, выращиваемых в разных условиях, установлено, что наиболее высокий показатель жизнестойкости с высоким истинным коэффициентом размножения отмечен у *Helleborus caucasicus* A. Br. на коллекционных грядах посадки 2009 года. В условиях, приближенных к естественным, т. е. в искусственно созданных лесных формациях посадки 1964–1965 гг., морозник кавказский занимает наибольшую территорию, отмечен высокий показатель жизнестойкости интродукционных популяций и полный онтогенетический спектр вида на стационарных метровых площадках. Установлено, что на коллекционных грядах посадки 1985 года на задернутой территории растения морозника кавказского и морозника зеленого находятся в угнетенном состоянии. На Ставрополье *Helleborus caucasicus* A. Br. практически исчез из природных мест обитания; в Ставропольском ботаническом саду введен в культуру и широко используется в современном ландшафтном дизайне.

Ключевые слова: интродукция, коллекция, виды, редкие, морозник, цветение, плодоношение, самосев, декоративность.

The purpose of research work on the study of species of the genus *Helleborus* L. (family *Ranunculaceae* Juss.) is a comparative analysis of biomorphological indicators planted in different years to determine the state of plants growing in different environmental conditions. Hellebore are of great interest as highly decorative, shade-tolerant, evergreen, honey and medicinal plants. On the collection beds of the Stavropol Botanical Garden, currently grows 6 species collected from natural habitats of the Caucasus and derived from the collections of Botanical gardens in other regions. Many years of experience in growing hellebore showed that all kinds, in our conditions, unpretentious in culture, are all phases of development: bloom, bear fruit, give self-seeding. As a result of the comparative analysis of the biomorphological features of species grown in different conditions, it was found that the highest rate of vitality, with a high true coefficient of reproduction was observed in *Helleborus caucasicus* A. Br. on the collection beds, planting in 2009. In conditions close to natural, that is in artificially created forest formations of planting in 1964–1965, the Caucasian hellebore occupies the largest territory, a high rate of vitality of introduced populations and a full ontogenetic spectrum of the species on stationary meter sites are noted. It is established that on the collection beds of planting in 1985, on the blackened territory, the plants of the Caucasian hellebore and green hellebore are in an oppressed state. In Stavropol *Helleborus caucasicus* A. Br. listed in the Red book, as virtually disappeared from natural habitats; in SBG introduced into the culture and is widely used in modern landscape design.

Key words: introduction, collection, species, rare, hellebore, flowering, fruiting, self-seeding, decorative.

Исаенко Татьяна Николаевна – старший научный сотрудник лаборатории цветоводства ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» г. Михайловск
Тел.: 8(8652)56-03-71
E-mail: tatyana.isaenko.50@mail.ru

Isayenko Tatyana Nikolaevna – Senior Researcher of the Laboratory of Floriculture FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Centre» Mikhailovsk
Tel.: 8(8652)56-03-71
E-mail: tatyana.isaenko.50@mail.ru

Из литературных источников и наших наблюдений установлено, что все виды рода *Helleborus* L. произрастают под пологом деревьев, в диком виде – в широколиственных и хвойных лесах. Жизненная форма морозника – это многолетнее травянистое вечнозеленое растение [1]. Всего в природных местах обитания насчитывается более 15 видов, распространенных от Центральной и Южной Европы до Кавка-

за; но наибольшее видовое разнообразие отмечено на Балканах, в частности в Югославии. Высота растений варьирует от 25 до 100 см. Темно-зеленые кожистые листья на длинных черешках собраны в прикорневую розетку. Листовая пластинка пальчато-рассеченная, чашелистики – разнообразно окрашенные.

Научно-исследовательская работа по изучению биоморфологических показателей и адап-

тационных процессов морозников в условиях резко континентального климата г. Ставрополя проводилась с 2013 по 2018 г. на территории Ставропольского ботанического сада (СБС). Сад расположен на высоте 640 м над уровнем моря, в третьем агроклиматическом районе неустойчивого увлажнения, довольно часто повторяются дни с атмосферной засухой [2]. Изучение биоморфологических показателей видов рода *Helleborus* L. проводилось на коллекционных грядах, в искусственно созданных лесных формациях и в лесу Круглом [3]. В период закладки коллекционных участков на мелкоделеночные грядки высаживали по 9 делёнок с 4 прикорневыми листьями, диаметр куртины составлял 8 см (так высаживали все виды морозников). Степень разрастания куртин или истинный коэффициент вегетативного размножения

определялся отношением числа полученных стеблей к числу посаженных. Площадь интродукционных популяций определялась с помощью GPS-навигатора и вручную, с помощью шагомера.

Установлено, что поведение растений, взятых не только из природных местообитаний, но также из вторичных ареалов, зависит от их географического происхождения [4]: высота растений морозника вонючего на юге Западной Европы достигает 80 см (в наших условиях не более 45); ширина сегментов на листовых пластинках – 3, длина листовых пластинок – 20 см; габитус морозника падуболистного на коллекционных грядах не соответствует габитусу растений в Европе и Средиземноморье (табл.) – в природных местах обитания высота растений достигает 1 м.

Таблица – Географическое происхождение, биоморфологические показатели видов рода *Helleborus* L.

Название вида	Географическое происхождение	Место обитания в СБС (экспозиция, ценоз)	Год посадки	Занимаемая площадь, м ²	Прикорневые листья (средняя, см)			Диаметр куртины, см	ИКР	Виталитет (показатель жизнестойкости), балл
					высота диаметра	ширина сегмента	п, шт.			
<i>Helleborus caucasicus</i> A. Br. Морозник кавказский	Кавказ, Малая Азия	КРВ	2009	1,2	$\frac{36,6}{32,0}$	7,5	41,0	23,0	10,3	5
		КРВ	1985	1,2	$\frac{34,1}{28,8}$	4,7	20,0	19,0	5,0	3
		ДГ	1964	800	$\frac{35,0}{30,4}$	5,8	22,4	20,3	5,6	5
		Д-Г-Я	1965	1600	$\frac{33,8}{31,3}$	5,5	16,2	15,5	4,1	5
		БР	1965	1200	$\frac{32,0}{31,4}$	6,2	3,3	11,2	0,8	3
		Лес Круглый	1964	1120	$\frac{33,1}{33,4}$	7,3	15,3	21,0	3,8	4
<i>H. viridis</i> L. М. зеленый	Юго-западная Европа	КРВ	2009	1,2	$\frac{40,0}{36,6}$	4,9	20,6	16,5	5,2	5
		КРВ	1985	1,2	$\frac{39,0}{35,0}$	4,3	14,5	13,3	3,6	4
<i>H. abchasicus</i> A. Br. М. абхазский	Западное Закавказье, Краснодарский край	КРВ	2009	1,2	$\frac{33,9}{31,8}$	6,5	19,0	14,0	4,8	5
<i>H. purpurascens</i> Waldst. et Kit. М. краснеющий	Восточная Европа, Балканы, Малая Азия	КРВ	2009	1,2	$\frac{32,5}{35,0}$	7,0	17,0	14,0	4,3	5
<i>H. foetidus</i> L. М. вонючий	Западная и Южная Европа	КРВ	2009	1,2	$\frac{42,5}{15}$	1,7	16,0	13,0	4,0	5
<i>H. argutifolius</i> Viv. М. падуболистный	Средиземноморье, в Европе и Азии	КРВ	2005	1,2	$\frac{41,0}{10}$	3,2	4,0	10,0	4,0	5

Условные обозначения: КРВ – коллекция редких видов; искусственные лесные формации: ДГ – декоративная группа; Д-Г-Я – дубово-грабово-ясеневый лес; БР – буковая роща; п – количество листьев в одной куртине; ИКР – истинный коэффициент размножения.

В результате ежегодного изучения сезонных ритмов роста и развития видов рода Морозник установлено, что зацветают растения в наших условиях в марте, в отдельные годы – в феврале; продолжительность цветения

40–50 дней, после цветения почву мульчируют компостом или хорошо разложившимся торфом. Долговечны, на одном месте могут расти десятки лет. Все изучаемые виды цветут, плодоносят, дают самосев. Для определения вита-

литета мы использовали количественную оценку таких данных, как высота листьев, диаметр, ширина их сегментов, диаметр разросшихся куртин – все эти показатели характеризуют состояние растений в интродукционной популяции или на коллекционных грядах [5]. При равномерном распределении особей наибольшую площадь в искусственных лесных ценозах (ДГ, Д-Г-Я) занимают полночленные интродукционные популяции *Helleborus caucasicus* A. Br., (он же зимовник кавказский, вид рода Зимовник), с преобладанием ювенильных и молодых вегетативных растений (количество особей на 1 м² – от 10 до 36) [6]. Также наиболее высокий показатель жизнестойкости с высоким истинным коэффициентом размножения установлен у *Helleborus caucasicus* на коллекционных грядах посадки 2009 года. Вероятно, это связано с небольшим временным промежутком произрастания и регулярно проводимыми уходными работами (рыхление, ручная прополка); не могло не сказаться и то обстоятельство, что морозник кавказский является местным видом. Там же отмечено хорошее состояние всех изучаемых видов. На задернённом участке, где расположены коллекционные грядки морозника кавказского и морозника зеленого посадки 1985 года, растения находятся в угнетённом состоянии: стебли тонкие, диаметр листьев гораздо меньше, сегменты уже. Низкий коэффициент размножения отмечен в интродукционной популяции зимовника в буковой роще. В 2014 году установлена популяция морозника кавказского в лесу Круглом, где отмечена низкая плотность растений на метровых площадках, их количество колеблется от 5 до 12. На площади 1120 м² произрастает не более 600 особей; на максимальных метровых площадках отмечено 7 генеративных, 3 вегетативных, 2 ювенильных, т. е. полный онтогенетический (возрастной) спектр. Этот вид распространен в Предкавказье, Западном и Восточном Закавказье, предпочитает свежие богатые почвы речных долин, здесь он входит заметной составной частью в травянистый ярус. Листья кожистые, рассечены на 5–6 эллиптических пильчатых сегментов, цветки крупные, до 8 см в диаметре, довольно оригинальные. Чашелистики желтовато-зеленые или зеленовато-белые. Морозник относится к медоносам, но в то же время он является очень ядовитым растением. Содержит глюкозиды,

наибольшее количество которых накапливается в корнях после осыпания плодов. Глюкозиды морозника замедляют биение сердца. Цветки обычно не имеют венчика, его заменяет чашечка из пяти листочков. Многочисленные лепестки венчика видоизменились, превратились в бокаловидные нектарники, они привлекают насекомых своим нектаром.

Размножаются морозники как семенным, так и вегетативным способом. Высевают семена сразу после их созревания – в июне – июле, на следующий год весной появляются многочисленные дружные всходы. Подзимний посев производят за 2,0–2,5 месяца до наступления заморозков. Растения, полученные из семян, зацветают на 3–4-й год. Так как в экспозициях ботанического сада морозники растут на одном месте продолжительный период времени, мы предпочитаем вегетативный способ размножения – деление разросшихся куртин на равноценные делёнки. Пересаживать растения необходимо рано весной, пока не начался рост корней, или осенью. Посадку производят в хорошо заправленные ямки размером 30 x 30 x 30 см, на расстоянии 30–40 см друг от друга. После посадки обильно поливают в течение 15–20 дней. В течение первого года посадки растения болеют, чаще всего не цветут; декоративность проявляется только через год-два. Все виды морозников, произрастающие на экспозиционных участках сада, широко используются в озеленении как высокодекоративные, раноцветущие и наиболее популярные обитатели тенистых уголков. Все виды морозника красивы в период цветения, но благодаря блестящим темно-зеленым листьям морозники декоративны круглый год, а не только в период цветения. Кроме того, все морозники представляют большой интерес как медоносные и лекарственные растения [7].

Ареалы распространения морозников на Кавказе заметно сокращаются в связи с усиленной их эксплуатацией, с разрушением местообитаний при вырубке лесов. Для сохранения видов необходимо запретить продажу цветов в ранневесеннее время года частным лицам, выделить заказники. Кроме того, возникает необходимость введения в культуру всех декоративных и полезных видов рода *Helleborus* L., применяя как семенную, так и вегетативный способ их размножения.

Литература

1. Редкие виды растений в культуре на Европейском Севере / Г. А. Волкова [и др.]. Екатеринбург, 2009. 153 с.
2. Интродукция растений в Ставропольском ботаническом саду / под ред. В. И. Кожевникова. Ставрополь : АГРУС, 2012. 124 с.
3. Отчет об итогах научной производственной деятельности за 2013 год / В. И. Кожевников, С. А. Бардакова, Е. Н. Селиверстова,

References

1. Rare plant species in culture in the European North / G. A. Volkova [et al.]. Ekaterinburg, 2009. 153 p.
2. Introduction of plants in the Stavropol Botanical Garden / edition V. I. Kozhevnikov. Stavropol : AGRUS, 2012. 124 p.
3. Report on the results of scientific production activities for 2013 / V. I. Kozhevnikov, S. A. Bardakova, E. N. Seliverstova,

- Л. А. Гречушкина-Сухорукова, А. Ф. Кольцов, М. А. Кольцова, Т. В. Неженцева, Е. В. Пятко, Л. П. Чебанная, В. В. Волкова, Т. Н. Исаенко, А. В. Кожевников, Е. Н. Грищенко, В. В. Храпач, Е. В. Пещанская, Н. В. Щегринетс / Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр. Ставрополь, 2013. 151 с.
4. Фомина Т. И. Биологические особенности декоративных растений природной флоры в Западной Сибири. Новосибирск : академическое изд-во «Гео», 2012. 177 с.
 5. Клименко Г. Ю. Мониторинг и оценка состояния ценных ботанических объектов // Популяции редких видов растений. Волгоград, 2011. Ч. I. 64 с.
 6. Исаенко Т. Н. Современное состояние редких травянистых растений в искусственных лесных формациях Ставропольского ботанического сада // Известия ТСХА. 2018. Вып. 5. С. 18–29.
 7. Сербин А. Г. Медицинская ботаника : учебник для студентов вуза. Харьков : НФаУ ; Золотые страницы, 2003. 364 с.
- L. A. Grechushkina-Sukhorukova, A. F. Koltsov, M. A. Koltsova, T. V. Nezhentseva, E. V. Pyatko, L. P. Chebannaya, V. V. Volkova, T. N. Isaenko, A. V. Kozhevnikov, E. N. Grishchenko, V. V. Khrapach, E. V. Peshchanskaya, N. V. Shchegrinets / North Caucasus Federal Agrarian Research Center. Stavropol, 2013. 151 p.
4. Fomina T. I. Biological features of ornamental plants of natural flora in Western Siberia. Novosibirsk: academic publishing house «Geo», 2012. 177 p.
 5. Klimenko G. Yu. Monitoring and assessing the status of valuable botanical objects. // Populations of rare plant species. Volgograd, 2011. Part 1. 64 p.
 6. Isaenko T. N. Current state of rare herbaceous plants in artificial forest formations of the Stavropol Botanical Garden // Proceedings of the Timiryazev agricultural Academy. 2018. Iss. 5. P. 18–29.
 7. Serbin A. G. Medical botany : textbook for university students. Kharkov : Publishing house of NUPh ; Golden pages, 2003. 364 p.

УДК 631.52:633.34

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-61-65

В. Ю. Ревенко, Н. А. Мацола, О. Г. Шабалдас

Revenko V. Yu., Matsola N. A., Shabaldas O. G.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ ЛИНИЙ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ЗОНЫ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ

ECOLOGICAL PLASTICITY OF SOYBEAN LINES DEPENDING ON WEATHER CONDITIONS OF UNSTABLE MOISTURE ZONE

Селекция и формирование адаптивного спектра новых сортов и их воспроизводство в процессе семеноводства, своевременная сортообмена и сортообновление являются основными составляющими стабильности сельского хозяйства, экономичного использования природных ресурсов, снижения затрат на производство продукции растениеводства при прочих равных условиях. Приведена оценка продуктивности линий сои контрольного питомника, отличающихся длительностью вегетационного периода. Исследуемые сортообразцы сои были разделены на 4 группы спелости: скороспелая, раннеспелая, среднераннеспелая и среднеспелая. В результате проведенных наблюдений выявлено различие в реакции указанных групп на изменение внешних погодных факторов, существенно различающихся по годам. Так, сложившиеся в 2017 году погодные условия (температурный режим и обеспеченность растений влагой) способствовали получению наиболее высокой урожайности у скороспелых линий сои, которая была выше на 21,8 и 32,1 % по сравнению со среднеранней и среднеспелой группами. В 2018 году количество осадков за вегетацию выпало в 1,5 раза меньше (273 мм), а их распределение по фазам вегетации было крайне неравномерным. Засушливые условия июня (осадков выпало всего 16 мм), крайне неблагоприятно повлияли на ход вегетации растений скороспелой группы, у которых уже начались процессы формирования генеративных органов. Данный стрессовый фактор негативно отразился и на их урожайности, которая по сравнению с 2017 годом снизилась на 12,8 % и составила 1,95 т/га. Различия в погодных условиях, складывающихся в первый и второй годы проведения исследований, не оказало влияния на урожайность линий сои условных 2, 3 и 4-й групп спелости, что свидетельствует о более высокой экологической пластичности линий с более длительным вегетационным периодом.

Ключевые слова: соя, контрольный питомник, группа спелости, осадки, температурный режим, урожайность.

Selection and formation of an adaptive range of new varieties and their reproduction in the process of seed production, timely variety exchange and variety renewal are the main components of agricultural stability, economical use of natural resources, reducing the cost of crop production, all other things being equal. The article provides an assessment of the productivity of soybean lines of the control nursery, which differ in the length of the growing season. The studied soybean varieties were divided into 4 ripeness groups: 4 groups of ripeness: quick ripening, early ripening, medium-early ripening and medium ripening. As a result of the observations, a difference was revealed in the reaction of these groups to changes in external weather factors, which significantly differ from year to year. Thus, the prevailing weather conditions in 2017 (temperature and moisture supply of plants) contributed to obtaining the highest yield in quick ripening soybean lines, which was higher by 21.8 and 32.1 % compared with the medium-early and medium groups. In 2018, the amount of precipitation during the growing season fell 1.5 times less (273 mm), and their distribution in the phases of vegetation was extremely uneven. The arid conditions of June (precipitation fell only 16 mm), had an extremely adverse effect on the course of vegetation of plants of the quick ripening group, in which the formation of generative organs had already begun. This stress factor negatively affected their productivity, which compared to 2017 decreased by 12.8 % and amounted to 1.95 t/ha. Differences in weather conditions prevailing in the first and second years of research did not affect the productivity of soybean lines of the conditional 2nd, 3rd and 4th ripeness groups, which indicates a higher ecological plasticity of lines with a longer vegetation period.

Key words: soybean, control nursery, ripeness group, precipitation, temperature regime, productivity.

Ревенко Валерий Юрьевич –

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства сои ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В. С. Пустовойта»
г. Краснодар
РИНЦ SPIN-код: 6608-9963
Тел.: 8-918-688-23-03
E-mail: skskniish@rambler.ru

Мацола Наталья Александровна –

младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства сои ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В. С. Пустовойта»
г. Краснодар
Тел.: 8-988-523-36-03
E-mail: stanciya-vniimk@yandex.ru

Revenko Valery Yuryevich –

Ph.D of Technical Sciences,
Leading Researcher of the Laboratory Breeding and Seed Production Soybean
FSBSI FRC «All-Russian Research Institute of Oilseeds Culture named after V. S. Pustovoi»
Krasnodar
RSCI SPIN-code: 6608-9963
Tel.: 8-918-688-23-03
E-mail: skskniish@rambler.ru

Matsola Nataliya Aleksandrovna –

Junior Researcher of the Laboratory Breeding and Seed Production Soybean
FSBSI FRC «All-Russian Research Institute of Oilseeds Culture named after V. S. Pustovoi»
Krasnodar
Tel.: 8-988-523-36-03
E-mail: stanciya-vniimk@yandex.ru

Шабалдас Ольга Георгиевна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры общего земледелия, растениеводства
и селекции

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»

г. Ставрополь

Тел.: 8-909-760-70-47

E-mail: shabaldas-olga@mail.ru

Shabaldas Olga Georgievna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department General Agriculture,
Crop Production and Breeding

FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»

Stavropol

Tel.: 8-909-760-70-47

E-mail: shabaldas-olga@mail.ru

Принято считать, что сорта сои с более длительным сроком вегетации имеют также и более высокую урожайность. В условиях юга России средне- и позднеспелые сорта полностью вызревают, обеспечивая высокую рентабельность производства данной культуры. Тем не менее интерес к сортам раннеспелых групп в последние годы значительно вырос. Благодаря своим биологическим особенностям они набирают необходимую для генеративных функций вегетативную массу до наступления типичных для региона августовских засух, их использование позволяет гарантированно получать сухие семена и раньше освобождать поля под подготовку почвы и посев последующих в севообороте культур [1].

Следует отметить, что отнесение тех или иных сортов к раннеспелым или позднеспелым носит весьма условный характер. С учетом того, что соя сильно реагирует на изменение длины дня – один и тот же сорт в различных природно-климатических зонах или условиях выращивания может иметь существенно различающиеся сроки вегетации [2], для каждой конкретной зоны возделывания сои важно выбрать такой вид сорта, который бы обеспечил высокую рентабельность производства и получение гарантированных урожаев при любых погодных условиях.

Изучению данного вопроса посвящено множество публикаций, но в основном анализ сделан по ограниченному количеству сортов и популяций. В данной работе приведена оценка продуктивности 1160 линий сои различных генотипов, с различными сроками вегетации, позволяющая статистически достоверно выявить группы спелости с максимальной экологической пластичностью.

Цель данного исследования – определить влияние факторов внешней среды на урожайность линий сои различных групп спелости в условиях зоны неустойчивого увлажнения.

Закладка полевых опытов проводилась в соответствии со стандартными методиками [3]. Зона проведения наблюдений характеризуется неустойчивым, недостаточным увлажнением, и несмотря на то, что за вегетационный период сои выпадает в среднем 295 мм осадков, их распределение по фазам онтогенеза отличается крайней неравномерностью.

Почвы опытной станции представлены в основном черноземом обыкновенным тяжелосуглинистым, с мощностью гумусового горизонта от 90 до 120 см. Содержание гумуса в пахотном

слое колеблется от 4,2 до 4,8 %, в подпахотном – от 3,7 до 4,2 % [4].

Общее число делянок в контрольном питомнике 1120. Из них условно скороспелой группы, с вегетационным периодом 92–99 дней – 260; раннеспелой, с вегетационным периодом 100–106 дней – 310; среднераннеспелой, с вегетационным периодом 107–115 дней – 380; среднеспелой, с вегетационным периодом 115–125 дней – 170. Размеры делянок 5х2,8 м. Посев сои осуществляли четырехрядной селекционной сеялкой, с шириной междурядий 70 см и нормой высева 350 тыс. сем. на 1 гектар. Предшественник в опытах – озимая пшеница. Уборку сои проводили с помощью селекционного комбайна Hege-125.

Наблюдения показали, что в 2017 году сложились относительно благоприятные условия для произрастания сои. Осадков за вегетацию выпало 422 мм, температурные показатели были близки к среднегодовым (рис. 1).

Наибольшее количество осадков отмечено в мае – практически втрое выше среднегодового показателя. Избыток влаги в начале вегетации способствовал интенсивному формированию мощного листового аппарата сои. В сложившихся погодных условиях корневая система была практически вся сосредоточена в верхних слоях почвы, что характерно для данной культуры [5].

Достаточное количество атмосферных осадков, выпавших в июне и июле, способствовало интенсивному развитию вегетативной массы растений и формированию большого количества бобов. Однако засушливые условия августа и сентября (осадков за эти месяцы выпало в 2,2 раза ниже среднегодовых значений) существенно снизили потенциал продуктивности исследуемых линий сои.

Погодные условия 2018 года существенно отличались от условий 2017-го. Осадков за вегетацию выпало в 1,5 раза меньше (273 мм), а в июне наблюдалась сильная засуха, при повышенном температурном фоне. Комплексное влияние данных погодных факторов (температуры и влаги) на растения в полной мере учитывает гидротермический коэффициент (ГТК). Данный показатель наиболее объективно характеризует тепло- и влагообеспеченность агроценозов в тот или иной период их вегетации.

На рисунке 2 приведено распределение ГТК по фазам онтогенеза сои в 2017 и 2018 годах. Из диаграммы следует, что наиболее неблагоприятные условия для роста и развития расте-

ний в 2017 году сложились в августе (величина ГТК составила 0,43). В сентябре наблюдалась ещё более сильная засуха (ГТК = 0,19), которая, однако, не оказала существенного влияния на

урожайность сои в зоне проведения исследований, так как к этому периоду времени практически все линии достигли фазы полной спелости.

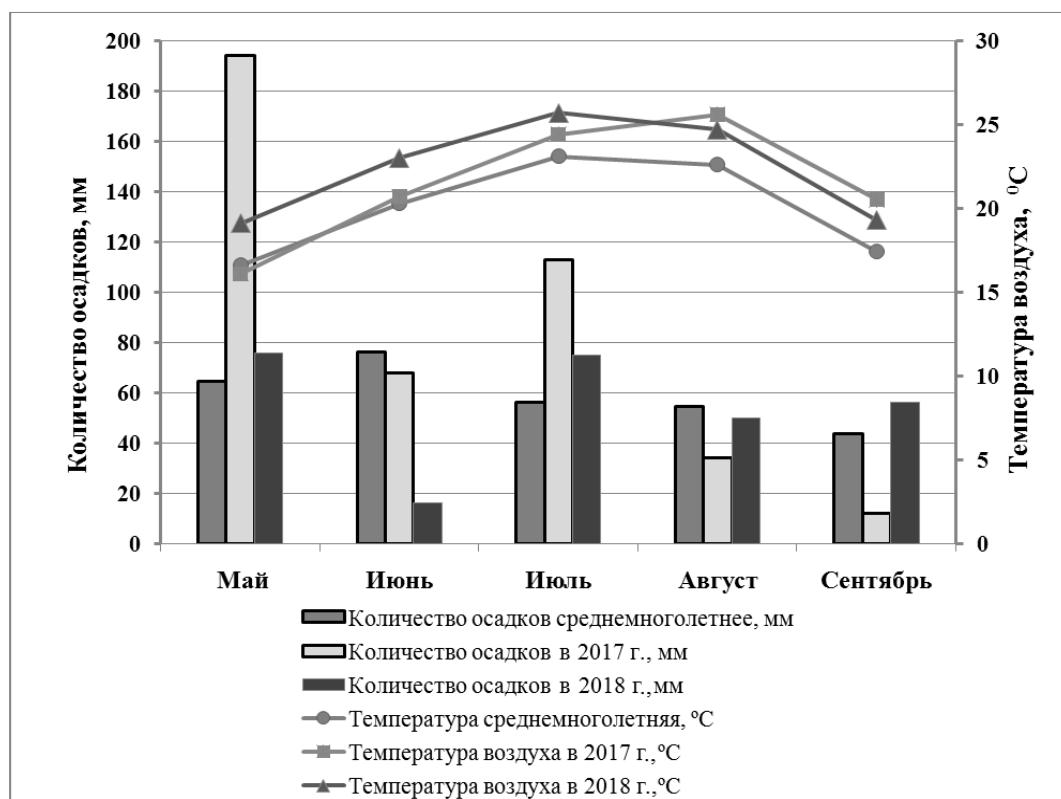


Рисунок 1 – Погодные условия 2017–2018 гг. в сравнении со среднегодовыми значениями, АОС – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

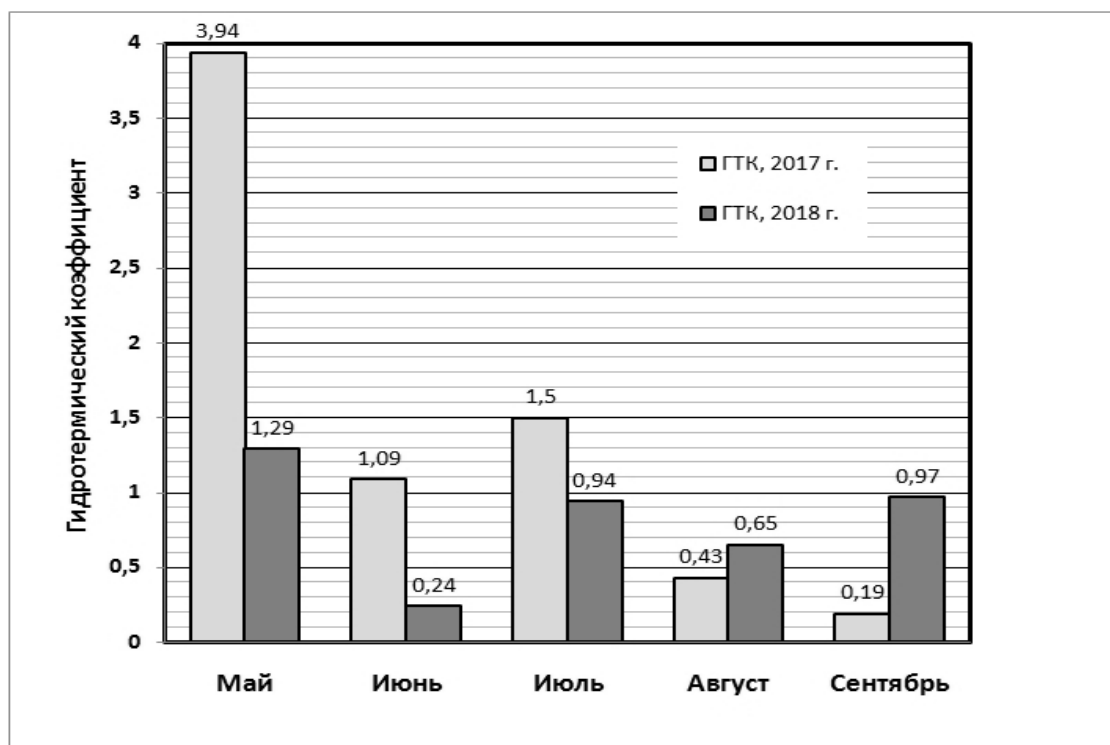


Рисунок 2 – Гидротермический коэффициент в период вегетации сои, 2017–2018 гг., АОС – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

В 2018 году после типичного для зоны майского увлажнения (ГТК = 1,29) наступил период жесткой июньской засухи (ГТК = 0,24). Несмотря на наличие достаточных запасов продуктивной влаги в почве, величина которых в пахотном горизонте варьировала от 55 до 70 мм, малое количество осадков, выпавших в июне (16 мм), крайне неблагоприятно отразилось на развитии растений скороспелой группы, у которых уже начались процессы формирования генеративных органов. Данный стрессовый фактор негативно отразился и на их урожайности, которая по отношению к предыдущему году снизилась на 12,8 %.

Анализируя распределение урожайности линий сои по группам спелости, следует отметить, что её максимальное значение в 2017 году было получено на делянках со скороспелыми линиями (группа 1) – 2,20 т/га. Недостаточное увлажнение почвы в фазу формирования бобов и налива семян оказало негативное влияние на урожайность групп с более продолжительным вегетационным периодом (2, 3 и 4-й), которая составила соответственно 2,06; 1,81 и 1,67 т/га. Дальнейшее снижение запасов продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы привело к тому, что среднеспелые линии сои начали дифференцированно сбрасывать листья, завязи и бобы (табл.).

Как было уже отмечено выше, погодные условия 2018 года оказали негативное влияние на урожайность линий скороспелой группы. Её величина снизилась с 2,02 до 1,95 т/га. Июньские и июльские осадки положительно повлияли на рост листовой поверхности и формиро-

вание репродуктивных органов раннеспелых (гр. 2) и среднераннеспелых (гр. 3) линий контрольного питомника. Их усредненный показатель урожайности составил соответственно 2,02 и 1,82 т/га. Урожайность сортообразцов 4-й группы составила 1,64 т/га.

Таблица – Урожайность линий сои различных групп спелости

№ группы	Вегетационный период, дней	Средний вегетационный период, дней	Урожайность, т/га	
			2017 г.	2018 г.
1	92–99	95	2,20	1,95
2	100–106	103	2,06	2,02
3	107–115	112	1,81	1,82
4	115–125	120	1,67	1,64

На рисунке 3 приведена диаграмма, на которой представлены показатели урожайности (с 95 %-ным доверительными интервалами) линий сои различных групп спелости. Она наглядно демонстрирует способность линий сои с более длительным вегетационным периодом проявлять более высокую экологическую пластичность в сравнении с линиями скороспелой группы. Несмотря на существенное различие погодных условий, урожайность линий 2, 3 и 4-й групп спелости и в 2017, и в 2018 году осталась практически на одном уровне.

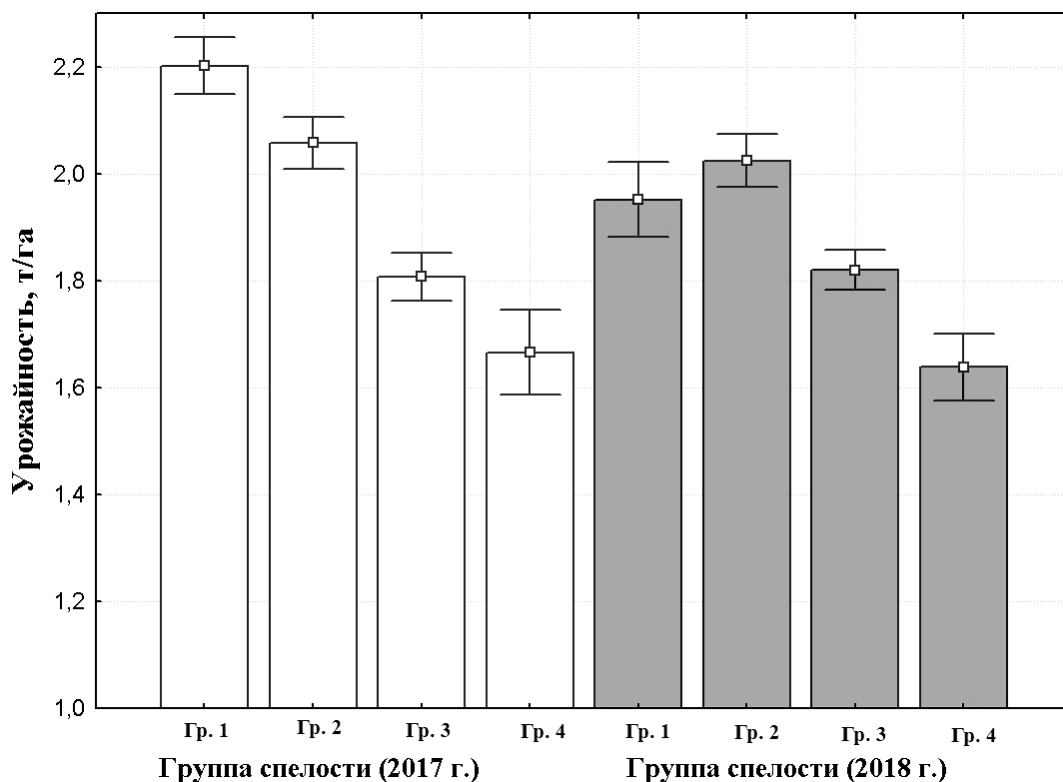


Рисунок 3 – Урожайность линий сои в 2017 и 2018 гг. по группам спелости

Приведенные данные в очередной раз доказывают, что, кроме генотипа, на продуктивность сои также влияют условия влагообеспеченности агроценозов в фазу формирования репродуктивных органов. В первый год проведения исследований у скороспелых линий эта фаза совпала с теплым и дождливым периодом. В результате данные линии максимально реализовали свой биологический потенциал продуктивности. В 2018 году отсутствие осадков в июне негативно отразилось на урожайности сортообразцов скороспелой группы. Их продуктивность снизилась, но с учетом доверительного интервала осталась практически на уровне линий раннеспелой группы.

Таким образом, скороспелые линии при определенных погодных условиях обеспечат максимальную рентабельность. В случае неблагоприятных погодных факторов более эффективны и стабильны раннеспелые линии, за счет своей повышенной адаптивности к внешним абиотическим стрессорам.

В первый год проведения исследований избыток влаги в начальный период вегетации привел к тому, что корневая система растений практически вся была сосредоточена в верхнем слое почвы. Засушливые условия в конце вегетации (ГТК = 0,20–0,43) привели к сильному иссушению пахотного горизонта. Указанный фактор и неразвитость корневой системы по глубине способствовали сбросу листьев и ге-

неративных органов у сортообразцов среднеспелой группы. Таким образом, в сложившихся в 2017 году в восточной зоне Краснодарского края погодно-климатических условиях наиболее продуктивными оказались скороспелые линии сои, урожайность которых на 21,8 и 32,1 % превысила аналогичный показатель среднеранней и среднеспелой групп.

Выраженная июньская засуха 2018 года негативно отразилась на урожайности скороспелых линий. В результате наиболее высокая урожайность получена на делянках с раннеспелыми линиями, условия влагообеспеченности которых в фазу формирования бобов и налива семян были наиболее благоприятными.

Приведенные данные свидетельствуют о высокой экологической пластичности сортообразцов раннеспелой группы. Они способны довольно хорошо адаптироваться к экстремально высоким окружающим температурам и к засушливым условиям. В результате на их урожайность практически не повлияли стрессовые абиотические факторы как 2017, так и 2018 года.

Таким образом, сельхозтоваропроизводителям при выборе сорта сои для выращивания в производственных условиях с целью получения высоких и стабильных урожаев целесообразно ориентироваться на одновременное использование сортов различных групп спелости.

Литература

1. Зайцев Н. И. Особенности селекции и технологии выращивания семян масличных культур в зоне неустойчивого увлажнения Северного Кавказа. Ростов-на-Дону : АзовПечать, 2012. 136 с.
2. Зайцев Н. И., Бочкарев Н. И., Зеленцов С. В. Перспективы и направления селекции сои в России в условиях реализации национальной стратегии импортозамещения // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2016. № 2 (166). С. 3–11.
3. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / под общ. ред. В. М. Лукомца. Краснодар : ВНИИМК, 2010. 328 с.
4. Материалы комплексного агрохимического обследования почв ГНУ АОС ВНИИМК г. Армавира Краснодарского края. Гулькевичи : ФГУ станция агрохимической службы «Кавказская», 2011. 13 с.
5. Баранов В. Ф., Кочегура А. В., Лукомец В. М. Соя на Кубани. Краснодар : научно-производственное издание ГНУ ВНИИМК РАСХН, 2009. 321 с.

References

1. Zaitsev N. I. Features of breeding and technology of growing seeds of oilseeds in the zone of unstable humidification of the North Caucasus. Rostov-on-Don : AzovPechat, 2012. 136 p.
2. Zaitsev N. I., Bochkarev N. I., Zelentsov S. V. Prospects and directions of soybean breeding in Russia in terms of implementation of the national strategy of import substitution // Oilseeds culture. Scientific and technical Bulletin of the All-Russian Research Institute of Oilseeds Culture. 2016. № 2 (166). P. 3–11.
3. Methodology of field agricultural experiments with oilseeds culture / under the general editorship of V. M. Lukomets. Krasnodar : All-Russian Research Institute of Oilseeds Culture, 2010. 328 p.
4. Materials of complex agrochemical inspection of soils of SSI Armavir experimental station All-Russian Research Institute of Oilseeds Culture of Armavir of Krasnodar Region. Gulkevichi : FSI Agrochemical Service Station «Kavkazskaya», 2011. 13 p.
5. Baranov V. F., Kotchegura A. V., Lukomets V. M. Soy in Kuban. Krasnodar : Scientific-production edition of the SSI All-Russian Research Institute of Oilseeds Culture Russian Academy of Agricultural Sciences, 2009. 321 p.

УДК 631.459:631.53.04:551.4.037(470.64)
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-66-72

Х. Ш. Тарчоков, М. М. Чочаев, А. З. Кушхабиев, А. Х. Шогенов, Р. А. Гажева

Tarchokov Kh. Sh., Chochaev M. M., Kushkhabiev A. Z., Shogenov A. Kh., Gazheva R. A.

ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ANTI-EROSION EFFICIENCY OF SOWING METHODS ON THE SLOPE LANDS OF THE KABARDINO-BALKAR REPUBLIC

Представлены величины смыва почвы при возделывании колосовых культур сплошного посева на склоновых землях в условиях Кабардино-Балкарской Республики. Показано, что замена продольного посева зерновых колосовых культур поперечным является одним из важнейших почвозащитных агроприемов на склоновых землях крутизной от 3° до 50°, посев сельскохозяйственных культур сплошного сева поперек склона при интенсивности дождя до 30,0 мм в течение 60,0 минут снижает объемы смыва почвы в 4,3 раза. Даны рекомендации по включению полученных результатов в систему обязательных технологических операций при возделывании полевых культур сплошного сева на территориях предгорной, среднегорной и горной природно-климатических зон Кабардино-Балкарской Республики.

В настоящее время наукой предложено немало агротехнических противоэрозионных приемов, направленных на задержание талых и ливневых вод, уменьшение смыва почвы и повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Однако эти противоэрозионные мероприятия могут дать эффект тогда, когда будут испытаны в различных регионах с учетом особенностей природных условий республики.

Целью данной работы является определение влияния способов посева на интенсивность эрозионных процессов и урожайность сельскохозяйственных культур на склоновых землях Кабардино-Балкарской Республики.

Исследования проведены в 2017–2018 гг. на горных типичных черноземах в условиях средне-горной зоны Кабардино-Балкарской Республики, высота над уровнем моря 960 м, сумма эффективных температур – выше 10 °C 2600 °C, количество выпадающих осадков – 700–780 мм, гидротермический коэффициент – 1,4.

Ключевые слова: почва, склоны, эрозия, севообороты, плодородие, урожайность.

The work presents the values of soil erosion during the cultivation of continuous crops of cereal crops on sloping lands in the conditions of the Kabardino-Balkarian Republic. It is shown that the replacement of longitudinal sowing of cereal crops with transverse is one of the most important soil-protective agricultural practices on slope lands with steepness from 3° to 50° sowing crops of continuous sowing across the slope with rain intensity up to 30.0 mm for 60.0 minutes reduces soil erosion by 4.3 times. Recommendations are given on the inclusion of the results in the system of mandatory technological operations when cultivating field crops of continuous sowing in the foothill, mid-mountain and mountain natural and climatic zones of the Kabardino-Balkarian Republic.

Currently, science has proposed a lot of agrotechnical anti-erosion techniques aimed at the retention of melt and storm water, reducing soil erosion and increasing crop yields. However, these anti-erosion measures can have an effect when they are tested in different regions, taking into account the peculiarities of the natural conditions of the republic.

The aim of this work is to determine the influence of sowing methods on the intensity of erosion processes and crop yields on the slope lands of the Kabardino-Balkarian Republic.

The studies were carried out in 2017–2018 on typical mountain chernozems in the mid-mountain zone of the Kabardino-Balkarian Republic, altitude 960 m above sea level, effective temperature sum above 10 °C 2600 °C, the amount of precipitation 700–780 mm, hydrothermal coefficient – 1.4.

Key words: soil, slopes, erosion, crop rotation, fertility, productivity.

Тарчоков Хасан Шамсадинович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания полевых культур ФГБНУ ФНЦ «Кабардино-Балкарский научный центр РАН»
г. Нальчик
РИНЦ SPIN-код: 1654-5614
Тел.: 8-906-189-19-89
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Чочаев Магомед Махмудович – старший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания полевых культур ФГБНУ ФНЦ «Кабардино-Балкарский научный центр РАН»
г. Нальчик
РИНЦ SPIN-код: 7629-7903
Тел.: 8(8662)770058
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Tarchokov Khasan Shamsadinovich – Ph.D of Agricultural Sciences, Leading Research Associate of the Laboratory of Technology of Cultivation of Field Crops FSBSI FRC «Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences»
Nalchik
RSCI SPIN-code: 1654-5614
Tel.: 8-906-189-19-89
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Chochaev Magomed Makhmudovich – Senior Researcher of the Laboratory of Technology of Cultivation of Field Crops FSBSI FRC «Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences»
Nalchik
RSCI SPIN-code: 7629-7903
Tel.: 8(8662)770058
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Кушхабиев Аслан Зулимбиевич –

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории химических анализов и биологических исследований ФГБНУ ФНЦ «Кабардино-Балкарский научный центр РАН»
г. Нальчик
РИНЦ SPIN-код: 5219-7696
Тел.: 8-903-425-95-22
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Шогенов Анзор Хасанович –

кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания полевых культур ФГБНУ ФНЦ «Кабардино-Балкарский научный центр РАН»
г. Нальчик
РИНЦ SPIN-код: 5996-3532
Тел.: 8-918-720-85-25
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Гажева Рада Анатольевна –

младший научный сотрудник лаборатории химических анализов и биологических исследований ФГБНУ ФНЦ «Кабардино-Балкарский научный центр РАН»
г. Нальчик
РИНЦ SPIN-код: 6970-6114
Тел.: 8-964-035-47-46
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Kushkhabiev Aslan Zulimbievich –

Ph.D of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Chemical Analysis and Biological Research
FSBSI FRC «Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences»
Nalchik
RSCI SPIN-code: 5219-7696
Tel.: 8-903-425-95-22
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Shogenov Anzor Khasanovich –

Ph.D of Agricultural Sciences, Junior Researcher of the Laboratory of Technology of Cultivation of Field Crops
FSBSI FRC «Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences»
Nalchik
RSCI SPIN-code: 5996-3532
Tel.: 8-918-720-85-25
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Gazheva Rada Anatolyevna –

Junior Researcher of the Laboratory of Chemical Analysis and Biological Research
FSBSI FRC «Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences»
Nalchik
RSCI SPIN-code: 6970-6114
Tel.: 8-964-035-47-46
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

В условиях ограниченности земельных ресурсов Кабардино-Балкарии склоновые земли являются большим резервом производства сельскохозяйственной продукции.

Известно, что эрозионные процессы начинаются на поверхностях с уклонами $0,5^{\circ}$ – $1,50^{\circ}$, но часто они фиксируются лишь при уклонах 10° – 30° , в связи с чем к наклонным поверхностям или склонам относятся территории, имеющие угол наклона более 20° [1]. По мере возрастания крутизны увеличивается объем стока и повышается интенсивность смыва почв.

Важнейшее отличие агроэкологических характеристик склоновых земель от равнинных состоит в том, что на них, особенно в условиях горной местности, наблюдается частая вертикальная и горизонтальная сменяемость и многообразие экологических условий. Особую закономерность для земель данных категорий имеют эрозионные процессы, в частности обусловленные смывом почв. Размывание природного слоя приводит к изменению условий произрастания сельскохозяйственных культур.

Сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели республики, имея небольшие земельные наделы (средний размер – 41,3 га, в т. ч. крестьянские (фермерские) хозяйства – 23,0 га, индивидуальные предприниматели – 21,3) [2], не имеют возможности эффективно использовать склоновые земли, осуществлять меры по сохранению их от губительного действия водной эрозии. Поэтому актуальным является изучение и разработка эффективных приемов по защите почв от водной эрозии в условиях Кабардино-Балкарской Республики, 49 % территории которой занимают склоновые земли (табл. 1) [3].

Таблица 1 – Площади склонов различной крутизны (компьютерный подсчет)

Уклон (в градусах)	Площадь, га	% от общей площади
Менее 1	235 063	18,87
1–3	209 652	16,82
3–5	70 511	5,68
5–8	88 615	7,13
8–16	201 218	16,19
Более 16	442 459	35,31

Средние значения уклона местности для административных районов КБР представлены на рисунке 1 (в градусах).

По экспозициям склоновые земли представлены: северная – 48 %, западная – 21 %, южная – 18 %, восточная – 13 %.

Исследования проводили в соответствии с учебным пособием «Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований» [4], «Методическими рекомендациями по учету поверхностного стока и смыва почв при изучении водной эрозии» [5].

Более 90 % склоновых земель расположены в предгорной, среднегорной и высокогорной зонах на высотах от 600 до 2000 м над уровнем моря. На территории этих природно-климатических зон расположены 42 сельских поселения, за которыми закреплены более 70,0 тыс. га пашни, 74,0 тыс. га сенокосов, 201,0 тыс. га пастбищ [6]. По этой причине разработка мероприятий по улучшению использования земель, их защите от деградации и ухудшения приобретает как природоохранное, так и социально-экономическое значение.



Рисунок 1 – Среднее значение уклона местности для административных районов Кабардино-Балкарии

Согласно классификации почв Кабардино-Балкарской Республики [7], почва опытного участка – чернозем обыкновенный с хорошо выраженной комковато-зернистой структурой. Подвижные формы фосфора и калия определялись по методу Мачигина, гумус по методу Тюрина. Приготовление солевой вытяжки и определение pH по методу ЦИНАО. Пахотный горизонт мощностью 20 см, перед закладкой опыта

имел следующие агрохимические показатели: pH 6,4–7,2, содержание почвенного органического углерода 5,5–6,3 %, общего азота – 2,2–4,9 мг/кг, подвижного фосфора – 36,5–60,0 мг/кг, обменного калия – 17,0–34,0 мг/кг.

Агрохимический анализ почвенных образцов по вариантам опыта проводили в лаборатории Станции агрохимической службы ФГБУ «Кабардино-Балкарская» (табл. 2).

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка (с. п. Белокаменское, Зольский район, КБР, 2017)

Варианты опыта № почв. обр.	Общий азот, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Почвенный орган. углерод	pH _{КСЛ}
Верхняя часть склона					
1,1	2,2	58,5	26,3	5,5	7,1
1,4	3,2	>60,0	26,3	5,8	7,1
1,7	2,8	36,5	20,0	5,5	7,0
1,10	4,0	60,0	17,0	5,6	7,1
Средняя часть склона					
2,2	3,7	60,0	21,5	5,8	7,2
2,5	2,6	43,0	19,0	6,1	7,0
2,8	3,5	53,0	20,0	6,1	6,4
2,11	3,2	48,0	20,0	6,1	6,5
Нижняя часть склона					
3,3	4,6	60,0	34,0	6,1	6,4
3,6	4,8	54,5	26,0	6,3	6,9
3,9	4,7	58,5	28,0	6,2	7,1
3,12	4,9	36,5	32,0	6,3	7,2

Экспериментальную работу выполняли в 2017–2018 гг. на полях производственного отделения № 3 Института сельского хозяйства КБНЦ РАН площадью 9,4 га, в т. ч. под опытом 8,4 га, расположенных в среднегорной зоне Кабардино-Балкарской Республики, высота над уровнем моря 960 м. Материалом для проведения исследования служили сорт ярового ячменя Гетьман и сорт яровой тритикале Кунак. Опытный участок был разделен по вариантам склона на 12 делянок размером 150×50 м, площадью 7500 м²; повторность трехкратная.

В верхней, средней и нижней части склона размещены по 4 опытные делянки посева исследуемых культур вдоль и поперек склона. Агротехника в опытах общепринятая при возделывании ранних яровых культур в условиях предгорной и среднегорной природно-климатических зон Кабардино-Балкарии. Посев проводился рядовым способом (15 см) универсальной сеялкой СЗУ-3,6 на глубину 4–5 см, норма высева ярового ячменя сорта Гетьман – 5,5 всхожих семян на 1 га и яровой тритикале сорта Кунак – 4,5.

Учет смыва почвы по элементам склона проводился путем замера водороин (струйчатых размывов) на специальных учетных профилях (узких площадках) по трем вариантам, проложенным поперек опытного поля.

Первый учетный профиль размещен вдоль нижней границы опытного участка, на равном расстоянии 150 м от него по вариантам опыта вверх по склону проложены второй и третий учетные профили. Между ними по повторностям полевого опыта на расстоянии 50 м размещены 6 учетных профилей. В течение вегетационного периода проводился учет количества выпавших осадков по данным ближайшего метеопоста «Залукокоаже», Зольского района КБР, велись фенологические наблюдения за ростом и развитием исследуемых культур.

По размерам водороин были определены объемы смыва по всем учетным профилям (рис. 2, 3).

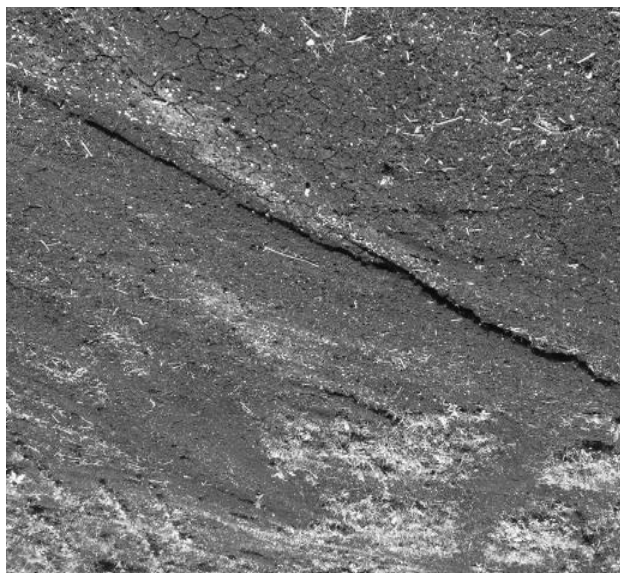


Рисунок 2 – Водороины на склонах



Рисунок 3 – Замер водороин

Уборку ярового ячменя и яровой тритикале проводили сплошным методом.

Урожайность зерна приводили к стандартной 14 %-ной влажности. До начала уборки провели визуальный осмотр всего опытного участка. Поскольку в ходе осмотра не были обнаружены существенные отклонения в состоянии урожая, вызванные случайными причинами (потравы, огрехи, заезд тракторов), урожай с опытных делянок учитывался отдельно со всей площади, а урожай побочной продукции определялся по результатам анализа проб снопа. Сравнение полученных результатов по разным элементам склона позволило установить тенденцию изменения проверяемых показателей и биологического урожая по разным элементам склона (верхняя, средняя и нижняя части).

Изучаемые агротехнические приемы оценивали по следующим показателям:

- прибавка урожая в натуральном и денежном выражении, полученная в результате применения изучаемого приема;
- дополнительные прямые затраты на проведение данного агротехнического приема;
- доход от проведения противоэрозионного агроприема из расчета на 1 га вычислялся по разнице между стоимостью дополнительно полученной продукции и дополнительными затратами.

В результате проведенного исследования по учету смыва почвы в полевом опыте и противоэрозионной эффективности способов сева на склоновых землях Кабардино-Балкарской Республики установлено следующее.

На первом учетном профиле посева ярового ячменя сорта Гетьман вдоль склона, размещенном в нижней части опытного поля, после ливневого дождя 23 мая 2017 г. слоем 26,5 мм образовалось 8 водороин. Площадь их сечения составила 0,0454 м², объем смытой почвы – 6,810 м³. Данный смыв отмечен на учетном профиле размером 100х150 м, что в пересчете на 1 га составляет 4,54 м³. Следовательно, после ливневого дождя, прошедшего 23 мая 2017 г., слоем осадка 26,5 мм на посевах ярового ячменя сорта Гетьман смыв почвы с 1 га составил 4,540 м³.

В почвозащитном варианте опыта посева ярового ячменя сорта Гетьман поперек склона на первом учетном профиле образовалось 4 водороины. Площадь их сечения составила 0,00805 м², объем смытой почвы – 1,207 м³. Данный смыв отмечен на учетном профиле размером 100х150 м², что в пересчете на 1 га составляет 0,846 м³. Таким образом, на почвозащитном варианте первого учетного профиля смыв почвы в пересчете на 1 га оказался меньше, чем на контроле, более чем в 5 с лишним раз, что подчеркивает высокую противоэрозионную эффективность направления движения посевных агрегатов по отношению к падению склона при возделывании колосовых культур на склоновых землях крутизной 3°–5°.

На втором учетном профиле, расположенном в средней части склона посева ярового ячменя, вдоль склона образовалось 5 водороев. Площадь их сечения составила 0,0155 м², объем смытой почвы – 2,324 м³. Данный смыв отмечен на учетном профиле размером 100х150 м площадью 15000 м², что в пересчете на 1 га составляет 1,549 м³. В почвозащитном варианте опыта посева ярового ячменя поперек склона образовалось 3 водороев. Площадь их сечения составила 0,00395 м², объем смытой почвы – 0,592 м³ с учетной площади 15000 м², что в пересчете на 1 га составляет 1,394 м³.

Сравнение полученных результатов смыва почвы на втором учетном профиле при посеве ярового ячменя вдоль склона (контроль) и поперек склона показало, что в почвозащитном варианте объем смыва почвы уменьшился в 2,6 раза.

На третьем учетном профиле, размещенном в верхней части склона посева ярового ячменя, вдоль склона образовалось 3 водороев. Площадь их сечения составила 0,00530 м², объем смытой почвы – 0,795 м³ с учетной площади 15000 м², что в пересчете на 1 га составляет 0,530 м³. В почвозащитном варианте опыта в верхней части склона посева ярового ячменя поперек склона водороев не обнаружено.

Таким образом, по всем трем учетным профилям, расположенным на разных элементах склона, смыв почвы в среднем составил на контроле 2,295 м³ с площади 1 га, на почвозащитном варианте – 0,534 м³ с 1 га, что ниже, чем на контроле, в 4,3 раза.

В Кабардино-Балкарии посевы зерновых и зернобобовых культур (без кукурузы) на склоновых землях крутизной от 3° до 5° занимают более 65,0 тыс. га (Статсборник по КБР-2018). Для удобства работы тракторов и сельскохо-

зяйственных машин в основном они засеваются по длинным сторонам поля (вдоль склона). Если перевести полученный в результате исследования объем смыва почвы с 1 га (2,295 м³) на всю эту площадь, то ежегодные потери почвы за счет воздействия водной эрозии составят около 150,0 тыс. м³. В результате эрозии происходит значительное снижение уровня плодородия, главным образом за счет смыва верхнего плодородного слоя почвы. Вместе со смытой почвой теряется значительное количество общих и доступных форм азота, фосфора и калия, необходимых для роста и развития растений.

Одновременно с изучением влияния способов посева на развитие эрозионных процессов по разным вариантам опыта проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием ярового ячменя сорта Гетьман и яровой тритикале сорта Кунак, размещенных на разных элементах склона при посеве вдоль и поперек опытного поля.

Результаты лабораторного анализа сноповых образцов ярового ячменя сорта Гетьман и яровой тритикале сорта Кунак представлены в таблицах 3, 4.

Как видно из таблиц 3 и 4, в результате проведенных полевых исследований, лабораторного анализа сноповых образцов ярового ячменя сорта Гетьман и яровой тритикале сорта Кунак вдоль склона (контроль) и посевов тех же культур поперек склона получены следующие результаты по урожайности:

- в верхней части склона урожайность ярового ячменя сорта Гетьман, посеянного поперек склона, превысила урожайность на контроле (посев вдоль склона) по основной продукции на 1,1 ц/га и побочной продукции на 4,1 ц/га;

Таблица 3 – Влияние различных способов сева по вариантам склона на формирование урожая ярового ячменя сорта Гетьман по анализам сноповых образцов

№ п/п	Вариант опыта	Число растений на 1 м ²	Общее число стеблей на 1 м ²	Число колосонных стеблей на 1 м ²	Общая кустистость	Продуктивная кустистость	Высота растений, см	Вес пробы (снопа) с 1 м ² , г	Вес зерен пробы, г	Отношение веса зерна к весу соломы, %	Вес 1000 зерен, г	Биологический урожай, ц/га
Посев вдоль склона												
1	Д-1	298	546	498	1,8	1,7	83,0	1175	448	62	45	44,8
2	Д-2	320	542	488	1,7	1,5	86,0	1180	451	59	45	45,1
3	Д-3	317	550	502	1,7	1,6	93,0	1231	468	61	46	46,8
Посев поперек склона												
4	Д-7	323	538	485	1,7	1,5	98	1227	459	59	44	45,9
5	Д-8	327	562	511	1,7	1,7	103	1261	471	60	46	47,1
6	Д-9	329	579	526	1,8	1,6	115	1305	483	59	47,5	48,3

Примечание. Делянки по вариантам опыта расположены: Д-1, Д-7 – в верхней части склона; Д-2, Д-8 – средней части склона; Д-3, Д-9 – нижней части склона.

Таблица 4 – Влияние различных способов посева на рост, развитие и формирование урожая яровой тритикале сорта Кунак по анализам сноповых образцов на склоне крутизной 4,2°

№ п/п	Вариант опыта	Число растений на 1 м ²	Общее число стеблей на 1 м ²	Число колосоносных стеблей на 1 м ²	Общая кустистость	Продуктивная кустистость	Высота растений, см	Вес пробы снопа, г	Вес зерен пробы, г	Отношение веса зерна к весу соломы, %	Вес 1000 зерен, г	Биологический урожай, ц/га
Посев вдоль склона												
1	Д-4	308	541	503	1,7	1,6	111	1474	550	57	54,8	55
2	Д-5	311	557	508	1,8	1,6	112	1527	551	56	55,9	55
3	Д-6	317	568	516	1,8	1,6	128	1583	563,9	55	56,8	56,4
Посев поперек склона												
4	Д-10	314	553	492	1,8	1,6	109	1611	568	54	57,5	56,8
5	Д-11	319	573	514	1,8	1,6	127	1689	574	51	57,8	57,4
6	Д-12	320	579	529	1,8	1,6	131	1706	581	52	59,3	58,1

Примечание. Делянки по вариантам расположены: Д-4, Д-10 – в верхней части склона; Д-5, Д-11 – средней части склона; Д-6, Д-12 – нижней части склона.

- в средней части склона урожайность ярового ячменя, посеянного поперек склона, превысила урожайность на контроле по основной продукции на 2 ц/га и побочной на 6,1 ц/га;
- в нижней части склона урожайность ярового ячменя сорта Гетьман, посеянного поперек склона, превысила урожайность на контроле по основной культуре на 1,5 ц/га, побочной на 5,9 ц/га.

В целом стоимость прибавки урожая по основной культуре составила 3290,0 руб. и побочной – 805,0 руб., всего – 4025,0 руб., в том числе по вариантам склона: в верхней части склона – 975,0 руб., средней части – 1705,0 руб., нижней части – 1345,0 руб.

Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием посевов ярового ячменя и яровой тритикале в период вегетации и лабораторный анализ сноповых образцов, проведенный перед уборкой урожая в трех вариантах и повторностях, показали, что в нижней части поля при посеве ярового ячменя сорта Гетьман поперек склона (делянки 7, 8, 9) высота растений, число колосоносных стеблей, вес пробы снопа и зерна оказались значительно выше по сравнению с посевом вдоль склона (контроль, делянки 1, 2, 3) на 22 см, 74 г, 180 г соответственно.

При этом урожайность ярового ячменя при посеве поперек склона превысила в среднем по вариантам опыта показатели контроля на 1,6 т/га. Аналогичные результаты получены и при анализе сноповых образцов яровой тритикале сорта Кунак, что подчеркивает высокую эффективность изучаемого противоэрозионного агротехнического приема на смыв и размыв почвы, а также урожайность полевых культур в склоновом земледелии (табл. 5).

В целом за два года исследований (2017–2018 гг.) средний смыв почвы с 1 га составил 2,018 м³ на контроле, почвозащитном варианте – 0,489 м³, в том числе верхней части склона – 0,511 м³; в почвозащитном варианте водоройн не обнаружено, средней части – 1,481 м³, почвозащитном варианте – 0,522 м³, нижней части склона – 4,062 м³, почвозащитном варианте – 0,946 м³. Сравнительная оценка урожайности: средняя урожайность ярового ячменя по всем 3 вариантам опыта, размещенного поперек склона, превысила урожайность на контроле (посев вдоль склона) по основной продукции на 2,6 ц/га, побочной – на 4,7 ц/га.

В целом стоимость прибавки урожая по основной продукции составила 3675,0 руб., побочной – 1150,0 руб., всего – 4825,0 руб., в том числе по вариантам склона в верхней части – 1123,0 руб., средней части – 1795,0 руб., нижней части – 1907,0 руб. Аналогичные результаты по смыву почв и урожайности получены и при анализе сноповых образцов яровой тритикале сорта Кунак.

Таким образом, впервые для условий Кабардино-Балкарии на стационарных полевых опытах представлены величины смыва почвы при возделывании колосовых культур сплошного посева на склоновых землях.

Замена продольного посева зерновых колосовых культур поперечным является одним из важнейших почвозащитных агроприемов на склоновых землях крутизной от 3° до 5°.

На склоновых землях крутизной от 3° до 5° посев сельскохозяйственных культур сплошного сева поперек склона при интенсивности дождя до 30,0 мм в течение 60,0 мин снижает объемы смыва почвы в 4,3 раза.

Таблица 5 – Экономическая эффективность агротехнических противоэрозионных мероприятий на посевах ярового ячменя

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность, ц/га						Рыночная цена, руб/га				Стоимость прибавки урожая, руб/га		Всего, руб/га
		Посев вдоль склона (контроль)		Посев поперек склона		± к контролю		Посев вдоль склона		Посев поперек склона				
		Основной продук- ции	Побочной продук- ции	Основной продук- ции	Побочной продук- ции	Основной продук- ции	Побочной продук- ции	Основной продук- ции	Побочной продук- ции	Основной продук- ции	Побочной продук- ции	Основной продук- ции	Побочной продук- ции	
1	Верхняя часть склона	44,8	72,7	45,9	76,8	1,1	4,1	700,0	50,0	700,0	50,0	770,0	205,0	975,0
2	Средняя часть склона	45,1	72,9	47,1	79,0	2,0	6,1	700,0	50,0	700,0	50,0	1400,0	305,0	1705,0
3	Нижняя часть склона	46,8	76,3	48,3	82,2	1,5	5,9	700,0	50,0	700,0	50,0	1050,0	295,0	1345,0
Итого:												3220,0	805,0	4025,0
Дополнительные затраты на противоэрозионный прием – 2100,0 руб.														
Чистый доход с 1 га – 1925,0 руб.														

Примечание. Экономическая эффективность противоэрозионных мероприятий на посеве яровой тритикале несколько выше и составляет 2150 руб.

Результаты проведенных исследований по защите почв от водной эрозии следует включить в систему обязательных технологических операций при возделывании полевых культур

сплошного сева на территории предгорной, среднегорной и горной природно-климатических зон Кабардино-Балкарии.

Литература

1. Технология комплексной оценки состояния земель Кабардино-Балкарской Республики : моногр. / В. А. Башоров. Нальчик : Издат. Центр «ЭльФА», 1999. 200 с.
2. Управление Федеральной службы и Государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу по КБР. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи. 2016 г. : официальное издание. Т. IV. 15 с.
3. Ресурсный потенциал земель Кабардино-Балкарии для возделывания плодовых культур / И. А. Драгавцева, И. Ю. Савин, Т. Х. Эркенов [и др.]. Краснодар ; Нальчик, 2011. 17 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Методические рекомендации по учету поверхностного стока и смыва почв при изучении водной эрозии / С. С. Соболев [и др.]. Л. : Гидрометеиздат, 1975. 88 с.
6. Особенности адаптивно-ландшафтной системы земледелия Кабардино-Балкарской Республики : моногр. / А. А. Иванов, Э. Н. Молчанов, Х. Ш. Тарчоков, М. М. Чочаев, А. З. Кушхабиев [и др.]. Нальчик, 2015. 320 с.
7. Молчанов Э. Н. Почвенная карта Кабардино-Балкарской АССР / Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. М., 1990. 22 с.

References

1. Technology for a comprehensive assessment of the state of the land of the Kabardino-Balkarian Republic : monograph / V. A. Bashorov. Nalchik : publishing «El'FA», 1999. 200 p.
2. Office of the Federal Service and State Statistics for the North Caucasus Federal District of the Kabardino-Balkarian Republic. Results of the All-Russian Agricultural Census. 2016 : official publication. Vol. IV. 15 p.
3. Resource potential of the lands of Kabardino-Balkaria for cultivation of fruit crops / I. A. Dragavtseva, I. Yu. Savin, T. Kh. Erkenov [et al.]. Krasnodar ; Nalchik, 2011. 17 p.
4. Dospekhov B. A. Methods of field experience. M. : Agropromizdat, 1985. 351 p.
5. Methodological recommendations on the account of surface runoff and soil flushing in the study of water erosion / S. S. Sobolev [et al.]. L. : Gidrometeoizdat, 1975. 88 p.
6. Features of adaptive landscape system of agriculture of the Kabardino-Balkarian Republic : monograph / A. A. Ivanov, E. N. Molchanov, H. S. Tarchokov, M. M. Chochaev, A. Z. Kushkhabiev [et al.]. Nalchik, 2013. 320 p.
7. Molchanov E. N. Soil map of the Kabardino-Balkarian Autonomous Soviet Socialist Republic / Main Directorate of Geodesy and Cartography under the Council of Ministers of the USSR. M., 1990. 22 p.

УДК 633:632.78:632.9

DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-73-77

В. Н. Черкашин, Е. В. Ченикалова, Г. В. Черкашин, В. А. Коломыцева**Cherkashin V. N., Chenikalova E. V., Cherkashin G. V., Kolomytseva V. A.**

ХЛОПКОВАЯ СОВКА – ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

COTTON SCOOP – DANGEROUS PEST OF FIELD CULTURES

В Ставропольском крае постоянно отмечается вредоносность хлопковой совки, в течение ряда лет отмечались значительные всплески размножения хлопковой совки и депрессии численности вредителя. При этом за последние 10–15 лет значительно расширяется круг повреждаемых гусеницами сельскохозяйственных культур. Традиционно совка повреждает пасленовые – томат, перец, баклажан, а также хлопчатник, табак, кукурузу. Относительно новыми для вредителя являются зернобобовые культуры (горох, соя, вика, маш, нут, чина и другие), подсолнечник, сорго, а в 2019 г. впервые отмечено массовое питание гусениц на озимой пшенице.

Описана биология вредителя и характер повреждений полевых культур. Приводятся результаты анализа численности и вредоносности хлопковой совки в крайне засушливой зоне края. Плотность гусениц на отдельных полях озимой пшеницы в 2019 г. доходила до 90 экз/м². Питание гусениц созревающим зерном озимой пшеницы приводит к уменьшению массы колоса и снижению урожайности до 50 %. Значительно повреждался горох: потери урожая достигали 80 %. Эффективных способов борьбы с хлопковой совкой на полевых культурах при массовых всплесках её размножения немного. Разрешенных инсектицидов против хлопковой совки – единицы. Нами испытаны Авант и Кораген в чистом виде и в баковых смесях с пиретроидами, уничтожающие гусениц хлопковой совки на сое и нуте до 98 %, но они пока не зарегистрированы на этих культурах, а только для опытного применения. Лабораторией защиты растений Ставропольского ФНАЦ ведутся работы по испытанию других химических, а также биологических средств защиты растений и приёмов борьбы с этим вредителем. Считаем важным моментом тщательные обследования мест резервации вредителями посевов, прогноз размножения вредителя в течение сезона с помощью феромонирования для оперативного принятия мер борьбы.

Ключевые слова: хлопковая совка, *Helicoverpa armigera* Hbn., полевые культуры, озимая пшеница, горох, вредоносность, прогноз.

In the Stavropol region, weedingness of the cotton moth is constantly noted, for a number of years there have been significant outbreaks of breeding of the cotton moth and depression of the pest numbers. At the same time, over the last 10–15 years, the range of crops damaged by caterpillars has significantly expanded. Traditionally scoop damages solanaceous – tomato, pepper, eggplant, as well as cotton, tobacco, corn. Leguminous crops (peas, soybean, vetch, mung bean, chickpea, rank and others), sunflower, sorghum are relatively new to the pest, and in 2019 mass feeding of caterpillars on winter wheat was first noted.

The article describes the biology of the pest and the nature of damage to field crops. The results of the analysis of the number and harmfulness of the cotton shovel in the extremely arid zone of the region are given. The density of caterpillars in some fields of winter wheat in 2019 reached 90 ind/m². Feeding the caterpillars with a ripening winter wheat grain leads to a reduction in the weight of the ear and a decrease in yield by up to 50 %. Peas were significantly damaged: yield losses reached 80 %. There are few effective ways to combat the cotton shovel on field crops during mass outbreaks of its reproduction. Permitted insecticides against cotton moth – units. We have tested Avant and Coragen in pure form and in tank mixtures with pyrethroids, destroying caterpillars of cotton scoop on soybeans and chickpeas to 98 %, but they have not yet been registered in these crops, but only for experimental use. The plant protection laboratory of the Stavropol Federal Oil and Labor Center is working on testing other chemical as well as biological plant protection products and methods to combat this pest. We consider as an important point a thorough survey of the reservation sites of the pest and crops, the forecast of the reproduction of the pest during the season with the help of pheromonitoring for the prompt adoption of control measures.

Key words: cotton scoop, *Helicoverpa armigera* Hbn., field crops, winter wheat, pea, harmfulness, forecast.

Черкашин Вячеслав Николаевич –

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией защиты растений ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

г. Михайловск

РИНЦ SPIN-код: 6815-5390

Тел.: 8-918-871-66-02

E-mail: forbias10@mail.ru

Ченикалова Елена Владимировна –

доктор биологических наук, профессор РАН, главный научный сотрудник лаборатории защиты растений ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

г. Михайловск

РИНЦ SPIN-код: 6118-7722

Тел.: 8-919-739-06-05

E-mail: entomolsgau@mail.ru

Cherkashin Vyacheslav Nikolaevich –

Ph.D of Biological Sciences, Leading Researcher, Head of the Plant Protection Laboratory FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»

Mikhailovsk

RSCI SPIN-code: 6815-5390

Tel.: 8-918-871-66-02

E-mail: forbias10@mail.ru

Chenikalova Elena Vladimirovna –

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of the Plant Protection Laboratory FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»

Mikhailovsk

RSCI SPIN-code: 6118-7722

Tel.: 8-919-739-06-05

E-mail: entomolsgau@mail.ru

Черкашин Георгий Вячеславович –

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории защиты растений ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

Cherkashin Georgy Vyacheslavovich –

Ph.D of Agricultural Sciences, Senior Research Associate of the Plant Protection Laboratory FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»

г. Михайловск
РИНЦ SPIN-код: 1094-5464
Тел.: 8-903-416-99-43
E-mail: cherkashin.g@bk.ru

Коломыцева Виктория Андреевна –
младший научный сотрудник
лаборатории защиты растений
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный
аграрный центр»
г. Михайловск
РИНЦ SPIN-код: 8571-6973
Тел.: 8-918-775-97-51
E-mail: viktopiy_93@mail.ru

Mikhailovsk
RSCI SPIN-code: 1094-5464
Tel.: 8-903-416-99-43
E-mail: cherkashin.g@bk.ru

Kolomytseva Victoria Andreevna –
Junior Researcher of the Plant Protection
Laboratory
FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian
Research Center»
Mikhailovsk
RSCI SPIN-code: 8571-6973
Tel.: 8-918-775-97-51
E-mail: viktopiy_93@mail.ru

Хлопковая совка (*Heliothis armigera* Hbn. (= *Chloridea odsoleta* F.) – многоядный вредитель вегетативных и генеративных органов растений. В Ставропольском крае её гусеницы традиционно вредили томатам, баклажанам, перцу, табаку, кукурузе, хлопчатнику. В течение последних 10–15 лет она стала интенсивно заселять и посевы других полевых культур – подсолнечник, сою, горох и другие зернобобовые, сорго. В 2019 г. наиболее высокая численность гусениц и значительные повреждения были отмечены на озимой пшенице и горохе.

У вредителя зимуют куколки в почве. Бабочки после вылета нуждаются в дополнительном питании нектаром на различных цветущих растениях. Бабочка в размахе крыльев 30–40 мм. Передние крылья самок светло-оранжевого оттенка, а самцов – зеленовато-серого. Задние крылья более светлые, бледно-желтые, с широкой коричневой каймой и темно-коричневым пятном посередине. Бабочки летают в сумерки и ночью. В 2019 г. при вспышке численности они активно летали и питались даже в солнечные дневные часы.

Период лета бабочек более месяца, хотя основная масса особей I генерации вылетает в течение 15–20 дней. Последующие 2–3 поколения накладываются друг на друга. Бабочки летают с конца апреля до октября. В зависимости от погоды сроки вылета могут смещаться до 2 недель [1, 2].

Летние поколения бабочек питаются нектаром культурных растений, например подсолнечника, где после спаривания откладывают яйца. При высокой численности питаются нектаром древесных растений – клена и особенно липы, как это наблюдалось в 2019 г.

Для откладки яиц бабочки перелетают на полевые культуры. Яйца хлопковой совки бледно-желтого цвета (0,5–0,6 мм), шаровидные, ребристые, до 0,6 мм в диаметре [1, 3]. Откладываются по одному, вразброс на листья, на прицветники, завязи и плоды растений. Откладка яиц растянута на 15–20 дней и более, поэтому на растениях одновременно встречаются гусеницы разных возрастов. При высокой численности бабочек возрастает и плотность откладки яиц. Средняя плодовитость хлопковой совки от 150 до 500 яиц; максимальная – более 1000. Эмбриональное развитие начина-

ется сразу после откладки яйца и длится 4–12 дней [1, 3].

Взрослая гусеница достигает длины 35–40 мм. Тело покрыто мелкими шипиками и редкими волосками. Окраска гусениц хлопковой совки варьирует в зависимости от кормовой культуры от светло-зеленой и желтой до красно-бурой и фиолетово-черной [3]. Голова ярко желтая с пятнышками. Брюшко светлое, вдоль тела проходят темные продольные полосы: двойная – на спинке и 2 широкие по бокам, между ними идут многочисленные волнистые продольные линии.

Гусеницы сначала питаются теми частями растений, на которые были отложены яйца, а затем переходят на генеративные органы и, повреждая их, вызывают наибольшие потери урожая. За время развития гусеницы линяют 4–5 раз и проходят 5–6 возрастов. Длительность развития гусениц 11–32 дня, куколок – 12–17 дней. Закончив питание, гусеницы окукливаются в почве.

Куколка хлопковой совки длиной 15–20 мм, красновато-коричневая, гладкая, с двумя крючкообразно изогнутыми шипами на вершине. Куколки разных генераций зимуют в почве на глубине 4–10 см.

В Ставропольском крае в течение ряда лет отмечались вспышки массового размножения хлопковой совки [4, 5]: в 2000–2001, 2003–2005, 2010–2011, 2014–2015 и в 2018–2019 гг. В 2019 г. отмечена наиболее высокая численность, когда на сое отмечалось соответственно до 34 и 54 гусениц на 1 м². Значительный спад численности наблюдался в 2017 г. – до 2,3 экз/м².

Если 10–15 лет назад вредоносность совки проявлялась главным образом на небольших площадях хлопчатника, томатах, перце, баклажанах и кукурузе, то в периоды вспышек численности значительный вред она стала наносить таким полевым культурам, как соя, чина, нут, лён масличный, подсолнечник, сорго, овощным, в том числе в частном секторе.

На кукурузе гусеницы хлопковой совки повреждают листья и початки; на сое – соцветия, бобы и семена в них; на нуте и чине – листья, бобы и семена; на подсолнечнике – листья и корзинки; на сорго выедают семена в метелках, на хлопчатнике и льне – семена в коробочках.

В 2019 г. произошла вспышка численности этого вредителя, по-видимому, обусловлен-

ная хорошей перезимовкой куколок и повышенными температурами и засухой весной. В результате, если раньше на горохе отмечались лишь незначительные повреждения, то в этом году на отдельных полях в районах крайне засушливой зоны Ставропольского края отмечалось до 82,5 % поврежденных гусеницами бобов и семян. Снижение в них количества семян достигало 50 %, уменьшение

массы поврежденных семян – 78,9 % (рис. 1, табл. 1). Комбайновая уборка на заселенном хлопковой совкой поле показала урожайность в 0,6 т/га, при потенциале не менее 2,0 т/га.

Значительный вред в восточных районах: Буденновском, Левокумском, Арзгирском (крайне засушливая и засушливая зоны) хлопковая совка нанесла и посевам озимой пшеницы.

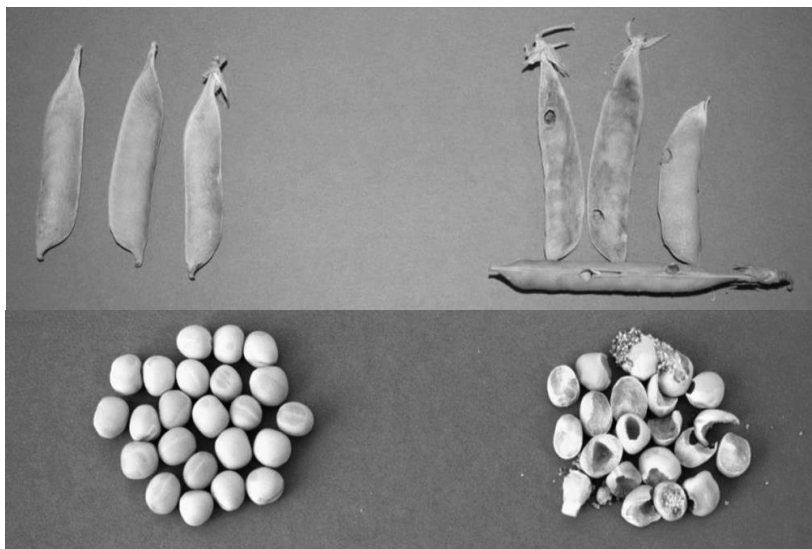


Рисунок 1 – Здоровые и повреждённые хлопковой совкой бобы и семена гороха (ориг.)

Таблица 1 – Влияние повреждений хлопковой совкой на продуктивность гороха (Арзгир, 2019)

Показатель	Поврежденных	Неповрежденных	Снижение, %
Кол-во растений, шт/м ²	82,5	17,5	–
Кол-во семян с 1 раст., шт.	6	3	50,0
Масса семян с 1 растения, г	0,4	1,5	78,9

Бабочки первого поколения откладывали яйца на сформированные колосья начиная с фазы колошения – цветения, предпочитая беззостые сорта. Отродившиеся гусеницы вначале питались чешуйками колоса, а по мере взросления повреждали созревающие зерна в верхней половине колоса (рис. 2), вплоть до молочно-восковой и восковой спелости, уничтожая их полностью или частично. Численность гусениц доходила до 90 экз/м² (30–40 экз. на 10 взмахов сачка). На отдельных участках поля почти на каждом колосе находилась гусеница, преимущественно зелёного цвета.



Рисунок 2 – Питание гусениц хлопковой совки на озимой пшенице (ориг.)

Анализ колосьев и зерна озимой пшеницы на поле одного из фермерских хозяйств Арзгирского района показал, что здесь на одном квадратном метре из 420 колосьев гусеницами хлопковой совки было повреждено 190, или 54,7 %. Масса одного колоса снизилась на 58 %, количество полноценных зерен в колосе уменьшилось на 46 %. Масса зерна с одного колоса снизилась на 87,0 % (табл. 2). При ожидаемой урожайности в 4–5 т/га она составила лишь 2,2 т/га. Завершив питание, гусеницы окуклились в почве. На этих же полях плотность куколок доходила до 50 экз/м². Для уточнения видовой принадлежности из собранных куколок в лаборатории были выведены бабочки хлопковой совки (*Heliothis armigera* Hbn.).

Таблица 2 – Влияние повреждений хлопковой совкой на продуктивность озимой пшеницы (Арзгир, 2019)

Показатель	Поврежденных	Неповрежденных	Снижение, %
Всего колосьев, 420 шт/м ²	230	190	–
Масса 1 колоса, г	1,5	5,0	58,0
Кол-во зёрен в колосе, шт.	28,7	13,2	46,0
Масса зерна с 1 колоса, г	0,13	1,0	87,0

Обследованные поля гороха и озимой пшеницы находились рядом, и в конце июня на момент созревания гороха наблюдался массовый лёт бабочек хлопковой совки. При уборке перед комбайном взлетало их большое количество. На озимой пшенице бабочки прятались от жары, так как температура воздуха в тени составляла +36 °С. Их лёт проходил также в период уборки пшеницы. Второе поколение в поисках кормовых растений перелетит на хлопчатник, подсолнечник, сорго, что и произошло.

Хлопковая совка на озимой пшенице встречалась и в других районах Ставропольского края, даже в зоне неустойчивого увлажнения в окрестностях Ставрополя, но единично. Первое поколение здесь развивалось на горохе и льне. В конце июня начался массовый лёт второго поколения. В феромонных ловушках за сутки попадалось более 20 бабочек на ловушку. Совка интенсивно начала заселять кукурузу, подсолнечник, сою. Помимо кукурузы (рис. 3), ощутимый вред II поколение совки нанесло в 2019 г. подсолнечнику. Здесь гусеницы, отродившиеся на корзинках, питались вначале прицветниками. Затем часть из них здесь же внедрялась внутрь корзинки (рис. 4, 5), часть переходила на тыльную сторону и на листья.

Эффективных способов борьбы с хлопковой совкой на полевых культурах при вспышках её размножения немного, разрешенных

инсектицидов – единицы. Нами испытаны Авант и Кораген в чистом виде и в баковых смесях с пиретроидами, уничтожающие до 98 % гусениц совки на сое и нуте, но они пока не зарегистрированы на этих культурах.



Рисунок 3 – Повреждение кукурузы гусеницами хлопковой совки (ориг.)



Рисунок 4 – Гусеницы хлопковой совки, повреждающие корзинку подсолнечника (ориг.)

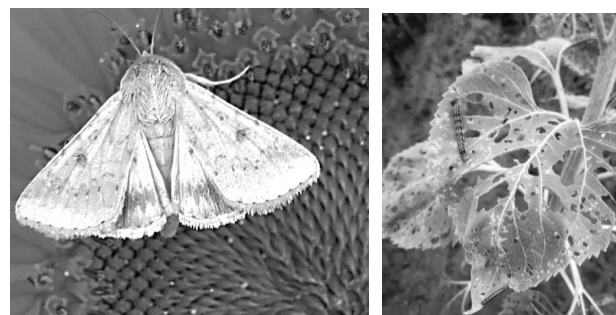


Рисунок 5 – Бабочка хлопковой совки и повреждение листьев подсолнечника гусеницами (ориг.)

Лабораторией защиты растений Ставропольского ФНАЦ ведутся работы по испытаниям химических и биологических средств защиты растений и приёмов борьбы с вредителем [6]. Считаем важным тщательный мониторинг и прогноз численности вредителя в течение сезона с помощью феромонных ловушек [5, 6].

В статье использованы оригинальные фото ©Г. В. Черкашина.

Литература

1. Вредители сельскохозяйственных культур // Вредители зерновых культур : справочное и учебно-методическое пособие / под общ. ред. К. С. Артохина. М. : Печатный город, 2012. Т. 1. С. 344–347.
2. Хлопковая совка – опасный вредитель сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. URL: <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/khlopkovaya-sovka-opasnyy-vreditel-selskokhozyaystvennykh-kultur/> (дата обращения: 26.07.2019).
3. Загороднюк Т. Хлопковая совка: универсальный вредитель [Электронный ресурс]. URL: <https://agrobook.ru/instruction/hlopkovaya-sovka-universalnyy-vreditel> (дата обращения: 28.07.2019).
4. Прогноз фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур Ставропольского края на 2019 год и системы защитных мероприятий : рекомендации для сельхозтоваропроизводителей / под общ. ред. В. В. Дридигера. Ставрополь : Бюро новостей, 2019. 170 с.
5. Ченикалова Е. В., Коломыцева В. А., Черкашин Г. В. Факторы динамики численности хлопковой совки в Центральном Предкавказье // Вестник АПК Ставрополя. 2018. № 2 (30). С. 191–196.
6. Черкашин В. Н., Черкашин Г. В., Коломыцева В. А. Поиск препаратов для защиты сои и нута // Защита и карантин растений. 2018. № 8. С. 24–25.

References

1. Pests of agricultural crops // Pests of grain crops: reference and training manual / editorship of K. S. Artokhin. M. : Pechatnyi gorod, 2012. Vol. 1. P. 344–347.
2. Cotton scoop – a dangerous pest of crops [Electronic resource]. URL: <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/khlopkovaya-sovka-opasnyy-vreditel-selskokhozyaystvennykh-kultur/> (date of access: 26.07.2019).
3. Zagorodnyuk T. Cotton moth: universal pest [Electronic resource]. URL: <https://agrobook.ru/instruction/hlopkovaya-sovka-universalnyy-vreditel> (date of access: 28.07.2019).
4. Prediction of the phytosanitary condition of crops in the Stavropol region for 2019 and the system of protective measures : recommendations for agricultural producers / editorship of V. V. Dridiger. Stavropol : Byuro novostey, 2019. 170 p.
5. Chenikalova E. V., Kolomytseva V. A., Cherkashin G. V. Factors of the dynamics of the number of cotton moths in the Central Ciscaucasia // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2018. № 2 (30). P. 191–196.
6. Cherkashin V. N., Cherkashin G. V., Kolomytseva V. A. Search for drugs to protect soybeans and chickpeas // Plant protection and quarantine. 2018. № 8. P. 24–25.

УДК 633.13:632.9(470.64)
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-78-82

А. Х. Шабатуков, Л. М. Хромова

Shabatukov A. Kh., Khromova L. M.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ БОЛЕЗНЕЙ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

BIOLOGICAL CONTROL OF CORN DISEASES IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE OF THE KABARDINO-BALKARIA

Среди зерновых культур кукуруза подвержена значительному числу вредоносных грибных и бактериальных заболеваний, из-за которых наблюдаются большие потери урожая зерна. Важным элементом биологизированной системы защиты кукурузы является снижение количества необоснованных опрыскиваний против возбудителей болезней, использование фунгицидов нового поколения и их препаративных форм с низкой нормой расхода и широким спектром действия, внедрение эффективных микробиопрепаратов в борьбе с прогрессирующим фитопатокмлексом. Для получения экологически более чистой продукции зерна кукурузы необходимо на основании прогнозируемой и реально складывающейся фитосанитарной обстановки разработать и внедрить эффективные защитные мероприятия. В степной засушливой зоне Кабардино-Балкарии на кукурузе отмечается большое разнообразие возбудителей болезней, приуроченное в основном к определенным фенотипам ее развития, обусловленное степенью устойчивости гибрида, наличием смешанных инфекций, связанных с почвенно-климатическими условиями в период вегетации. Для закладки полевых испытаний были использованы бактерии рода *Bacillus* (*B. amyloliquefaciens*, штамм OPS-32; *B. subtilis*, штамм B-10 ВИЗР; *B. subtilis*, штамм M-22 ВИЗР; *B. subtilis*, штамм Ч-13); рода *Pseudomonas* (*P. aureofaciens*, штамм ВКМ В-2391Д; *P. fluorescens*, штамм AP-33); рода *Trichoderma* (*T. harzianum*, штамм Г 30 ВИЗР); Фитобактериомицин – комплекс стрептотрициновых антибиотиков (Фитолавин, ВРК) в борьбе с вредоносными заболеваниями кукурузы.

Ключевые слова: кукуруза, фитопатогены, прогрессирующие болезни, плесневые грибы, биофунгициды, биологическая эффективность, биологическая защита.

Among grain crops, corn is susceptible to a significant number of harmful fungal and bacterial diseases, due to which large losses of grain yield are observed. An important element of a biologized corn protection system is the reduction in the number of unjustified sprayings against pathogens, the use of new generation fungicides and their formulations with a low consumption rate and a wide spectrum of action, the introduction of effective microbiological products in the fight against a progressive phytopathological complex. To obtain ecologically cleaner products of corn grain, it is necessary to plan and implement, based on the predicted and actually developing phytosanitary situation, effective protective measures should be developed and implemented. In the steppe arid zone of Kabardino-Balkaria, maize exhibits a wide variety of pathogens, confined mainly to certain phenophases of its development, the degree of resistance of the hybrid, and the presence of mixed infections associated with soil and climatic conditions during the growing season. *Bacillus* bacteria (*B. amyloliquefaciens*, strain OPS-32; *B. subtilis*, strain B-10 VIZR; *B. subtilis*, strain M-22 VIZR; *B. subtilis*, strain Ch-13) were used to bookmark the field tests. the genus *Pseudomonas* (*P. aureofaciens*, strain VKM B-2391D; *P. fluorescens*, strain AP-33); genus *Trichoderma* (*T. harzianum*, strain G 30 VIZR); Phytobacteriomycin is a complex of streptotricin antibiotics (Fitolavin, VRK) in the fight against harmful diseases of corn.

Key words: corn, phytopathogens, progressive diseases, mold fungi, biofungicides, biological effectiveness, biological protection.

Шабатуков Анзор Хажисмелович –
научный сотрудник лаборатории защиты растений
ФГБНУ ФНЦ «Кабардино-Балкарский научный
центр РАН»
г. Нальчик
Тел.: 8-909-487-69-52
E-mail: kbniish2007@yandex. ru

Хромова Людмила Михайловна –
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий
научный сотрудник лаборатории защиты растений
ФГБНУ ФНЦ «Кабардино-Балкарский научный
центр РАН»
г. Нальчик
РИНЦ SPIN-код: 2839-2028
Тел.: 8-928-706-43-86
E-mail: kbniish2007@yandex. ru

Shabatukov Anzor Khazhismelovich –
Researcher of the Plant Protection Laboratory
FSBSI FRC «Kabardino-Balkaria Research Center
of the Russian Academy of Sciences»
Nalchik
Tel.: 8-909-487-69-52
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Khromova Lyudmila Mikhailovna –
Ph.D of Agricultural Sciences, Leading Researcher
of the Plant Protection Laboratory
FSBSI FRC «Kabardino-Balkaria Research Center
of the Russian Academy of Sciences»
Nalchik
RSCI SPIN-code: 2839-2028
Tel.: 8-928-706-43-86
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Повреждение гусеницами хлопковой совки обычно вызывает появление на обёртках и на початках кукурузы темного мицелия плесневых грибов, возбудителями которых являются представители родов *Alternarium* и *Cladosporium*; в виде

красного мицелия – возбудители родов *Fusarium* и *Trichothecium*.

Одним из условий получения высоких урожаев зерна кукурузы является интегрированная защита посевов от вредителей, болезней и сорняков с использованием химических

средств защиты растений [1]. Известно, что бактериальные препараты наряду с выработкой антибиотиков способны к запуску у растений индуцированной системной устойчивости, что можно с успехом использовать в биологической защите растений, позволяющей в некоторых случаях заменять химические средства защиты растений (ХСЗР) [2–4].

Закладку полевых опытов проводили по существующим методикам [5, 6]. Почва опытных участков – южный чернозем, расположенный относительно неширокой полосой между обыкновенными черноземами и темно-каштановыми почвами. В Кабардино-Балкарии они занимают около 500 тыс. га. Запасы гумуса в горизонте А+В достигают 256 т/га. Южные чернозёмы характеризуются незначительным содержанием гумуса в горизонте А (3,5–5,0 %) и весьма постепенным распределением по профилю почвы. В основном эти почвы интенсивно используются для возделывания колосовых культур, подсолнечника и кукурузы на зерно и силос [7].

Для уточнения гектарной нормы расхода микробиопрепаратов использовали «Список пестицидов и агрохимикатов...» [8].

Обследование и учет болезней, определение биологической хозяйственной эффективности проводили по существующим методикам [9]. В лабораторных условиях для идентификации фитопатогенов использовали определите-

ли болезней сельскохозяйственных культур [10, 11]. Содержание влаги, сырого протеина, жира, клетчатки, золы, общего сахара в процентах определяли после уборки урожая в лаборатории Института сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук.

На посевах кукурузы степной засушливой зоны Кабардино-Балкарии выявлены доминирующие заболевания: пузырчатая головня, красная и фузариозная гнили, альтернариоз и бактериальный ожог листьев. Известно, что вредоносность пузырчатой головни бывает выше при стеблевых, листовых и початочных формах заражения. В годы наших исследований зафиксирована в основном початочная форма болезни, которая проявлялась сразу после цветения. Маршрутное обследование в степной зоне ежегодно проводилось три раза на различных гибридах (Камилла СВ, Катерина СВ, Машук 355 МВ, Краснодарский 194 МВ, Краснодарский 291 АМВ и др.) общей площадью более 2,0 тыс. га. Средневзвешенный процент пораженности составил 3,2 %, максимальный – 42 % на гибриде Камилла СВ площадью 36 га. *Cladosporium*; в виде красных мицелий возбудители родов *Fusarium* и *Trichothecium*. В виде серо-зеленой грибницы в основном возбудители *Penicillium* spp. и *Aspergillus* spp., реже *Botrytis* spp., *Mucor* spp. (табл. 1).

Таблица 1 – Видовой состав и частота встречаемости фитопатогенов на посевах различных гибридов кукурузы (степная зона КБР, 2017–2018 гг.)

№	Наименование фитопатогенов	2017	2018
1	Фузариоз всходов (возб. <i>Fusarium moniliforme</i> Sheldon)	+	+
2	Пузырчатая головня (возб. <i>Ustilago maydis</i> (Beckm.) Unger)	++	++
3	Пыльная головня (возб. <i>Sorosporium reilianum</i> McAlp)	–	+
4	Склероспоровоз (возб. <i>Sclerospora maydis</i> Butler)	–	–
5	Ржавчина (возб. <i>Puccinia sorghi</i> Schw. <i>P. maydis</i> Ber.)	+	–
6–8	Виды гельмитоспориоза: – северный гельмитоспориоз (возб.: <i>Setosphaeria turcica</i> (Luttrell) K.J. Leonard & E.G. Suggs (сумчатая стадия), <i>Helminthosporium turcicum</i> Passerini = <i>Drechslera turcica</i> Subramanian & E.G. Jain = <i>Bipolaris turcicum</i> Shoemaker (конидиальная стадия); – южный гельмитоспориоз (возб. <i>Cochliobolus heterostrophus</i> Drechsler (сумчатая стадия), <i>Helminthosporium maydis</i> Nisikado = <i>Drechslera maydis</i> (Nisikado) Subramanian & Jain = <i>Bipolaris maydis</i> (Nisikado & Miyake) Shoemaker (конидиальная стадия); – южная гельмитоспориозная пятнистость (возб. <i>Cochliobolus carbonum</i> Nels. (сумчатая стадия), (<i>Helminthosporium carbonum</i> Ustr. = <i>Drechslera carbonum</i> = <i>Bipolaris zeicola</i> (Stout) Shoemaker (конидиальная стадия)	+	–
9–10	Виды диплодиоза: – диплодиоз (сухая гниль початков и стеблей) (возб. <i>Stenocarpella</i> (<i>Diplodia</i>) <i>maydis</i> (Berkeley) Sutton); – диплодиоз (сухая гниль початков и стеблей) (возб. <i>Stenocarpella</i> (<i>Diplodia</i>) <i>macrospora</i> (Earle) Sutton)	–	–
11	Антракноз (возб. <i>Colletotrichum zeae</i> Lobir)	–	+
12	Почернение сосудистых пучков (возб. <i>Cephalosporium acremonium</i> Corda)	–	+
13–15	Стеблевые и корневые гнили: – Фузариозная гниль (возб. <i>Fusarium</i> spp.) – Угольная гниль (возб. <i>Sclerotium bataticola</i> Taub.) – Белая гниль (возб. <i>Whetzelinia sclerotiorum</i> Korf. et Dumont)	+	+

Продолжение

№	Наименование фитопатогенов	2017	2018
16–18	Плесневение початков и зерна:		
	– Серо-зеленое плесневение (возб. родов <i>Penicillium</i> и <i>Aspergillus</i> , реже <i>Botrytis</i> , <i>Mucor</i>)	+	+
	– Темное плесневение (возб. родов <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Rhizopus</i>)	++	++
	– Красно-розовое плесневение (возб. <i>F. graminearum</i> Schabe; возб. родов <i>Trichothecium</i> , <i>Sporotrichum</i> , реже <i>Cephalosporium</i>)	+	+
19–22	Бактериальные болезни:		
	– Ожог листьев (возб. <i>Pseudomonas syringae</i> PV., <i>Andropogoni</i> Smith)	++	+
	– Стеблевая гниль (возб. <i>Pseudomonas holci</i> Kendr; <i>Erwinia carotovora</i> Holland и <i>Erwinia dissolvens</i> (Rosen) Burkh)	+	+
	– Бактериоз початков (возб. <i>Bacillus mesentericus-vulgatus</i> Flugge.)	+	+
	– Вилт, или бактериальное увядание (возб. <i>Pantoea Stewartii</i> subsp. <i>Stewartii</i> (Smith) Mergaert et al.)	–	–
23–25	Вирусные болезни:		
	– Закукливание злаков (возб. <i>Siberian oats mosaic virus</i> .)	–	–
	– Полосчатость (возб. <i>Maize streak virus</i>)	–	–
	– Мозаика кукурузы (возб. <i>Maize mosaic virus</i>)	–	–

Примечание. «–» не обнаружено; «+» – не имеет хозяйственного значения; «++» – средняя пораженность; «+++» – эпифитотия болезни.

Степная зона характеризуется сухой и жаркой погодой, в связи с чем летом приходится орошать посевы кукурузы в среднем 3 раза, что в свою очередь благоприятствует повышению относительной влажности воздуха внутри посева, и как результат на поврежденных гусеницами хлопковой совки участках початка проявляются симптомы поражения плесневыми грибами.

Лаборатория защиты растений Института сельского хозяйства ведет активную научно-исследовательскую работу по изучению фенологии хлопковой совки, биологической и экономической эффективности испытываемых инсектицидов в борьбе с вредоносным на кукурузе фитофагом. В настоящее время на рынке пестицидов появились инсектициды нового поколения: Кораген, КС; Белт, КС; Проклэйм, ВРГ; Авант, КЭ и другие, но многие из них не разрешены на кукурузе, за исключением Аванта и Корагена. Указанные инсектициды обладают высокой биологической эффективностью (более 80 %) в борьбе с гусеницами хлопковой совки, но их можно использовать только на участках гибридизации кукурузы из-за высокой стоимости гектарной нормы препаратов (4–5 тыс. руб/га), тем самым повышая себестоимость получаемой продукции зерна. Остальные разрешенные на посевах кукурузы по регламенту инсектициды обладают слабой эффективностью (40–56 %), так как фитофаги выработали к ним выраженную резистентность, поэтому их использование экономически неоправданно.

Известно, что поврежденные участки початков поражаются различными видами плесневых грибов при частых и продолжительных осадках в период молочно-восковой спелости

зерна. Развитие этих болезней продолжается и в период хранения зерна. В связи с чем считаем необходимым изучение действия биофунгицидов против возбудителей плесневых и других видов грибов, активно поражающих початки и зерно кукурузы.

С целью разработки биологизированной системы защиты посевов кукурузы от фитопатологического комплекса нами испытывались биофунгициды после первого полива для сдерживания процесса накопления в почве, корнях и прикорневой части концентрации возбудителей болезней – полифагов. Распространение и интенсивность развития болезней на посевах кукурузы определялись через каждые 10, 20 и 30 дней по их внешним признакам проявления, а затем идентифицировались в лабораторных условиях.

Одновременно выявляли зависимость проявления прогрессирующих заболеваний от основных предикторов погоды и проводимых защитных мероприятий. Вместе с тем определяли биологическую эффективность испытанных биофунгицидов к указанным заболеваниям (табл. 2).

Результаты исследований показали, что все испытанные биофунгициды по биологической эффективности против корневых и прикорневых гнилей (грибного и бактериального происхождения) обладали слабой эффективностью. В борьбе с представителями рода *Fusarium* spp. на экспериментальном посеве кукурузы выделились варианты 2 (Органика С,Ж), 3 (Псевдобактерин-3, Ж), 4 (Фитолавин, ВРК), 5 (Ризоплан, Ж), 6 (БисолбиСан, Ж), биологическая эффективность которых была выше 50 % и составила 54,8; 59,7; 61,3; 70,3; 50,4 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность микробиопрепаратов в борьбе с болезнями кукурузы Терек F1 в НПО № 2, 2017–2018 гг.

№	Вариант опыта	Норма применения (л/га, кг/га, таб/га)	Биологическая эффективность, %								
			Корневые и прикорневые гнили				Плесневые гнили початков				Пузырчатая головня (Ustilago zeae)
			Фузариозная (Fusarium moniliforme)	Альтернариозная (Alternaria solani A.)	Угловая (Sclerotium bataticola)	Бактериальная (Pseudomonas alboprecipitans)	Розовая плесень (Trichothecium roseum)	Фузариоз початков (Fusarium moniliforme)	Черная плесень (Alternaria tenuis)	Серая плесень (Rhizopus maydis)	
1	Контроль (без обработок)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Органика С, Ж (Bacillus amyloliquefaciens, штамм OPS-32)		54,8	42,3	33,7	28,4	48,0	23,4	24,6	28,7	13,4
3	Псевдобактерин-3, Ж (Pseudomonas aureofaciens, штамм ВКМ В-2391Д)	0,7	59,7	30,6	23,2	51,7	42,4	29,6	23,8	50,3	10,5
4	Фитолавин, ВРК (Фитобактериомицин – комплекс стрептотрициновых антибиотиков)	2,0	61,3	26,4	25,3	78,4	52,4	30,3	28,4	44,2	16,4
5	Ризоплан, Ж (Pseudomonas fluorescens, штамм AP-33)	1,0	70,3	37,2	40,1	64,3	49,6	28,5	30,1	43,1	8,3
6	БисолбиСан, Ж (Bacillus subtilis, штамм Ч-13)	2,0	50,4	53,4	18,3	69,5	48,1	41,3	37,2	42,3	9,7
7	Трихоцин, СП (Trichoderma harzianum, штамм Г 30 ВИЗР)	0,04	49,6	51,5	23,2	10,4	38,6	34,0	28,9	34,6	14,8
8	Алирин Б, Таб. (Bacillus subtilis, штамм В-10 ВИЗР)	80	37,4	52,6	45,2	31,7	30,7	28,5	31,4	55,2	10,4
9	Гамаир, Таб. (Bacillus subtilis, штамм М-22 ВИЗР)	80	48,3	31,2	29,4	40,2	38,4	31,5	30,3	43,2	6,3

Примечание. Опрыскивание проводилось на следующий день после первого полива в фенофазу 5–6 листьев кукурузы. Указанные в таблице 2 микро-биопрепараты в списке «Пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2019 г.» на кукурузе не значатся.

Против бактериальных корневых и прикорневых гнилей эффективность выше 50 % отмечена в вариантах 3 (Псевдобактерин-3, Ж), 4 (Фитолавин, ВРК), 5 (Ризоплан, Ж), 6 (БисолбиСан, Ж) и составила 51,7; 78,4; 64,3; 69,5 % соответственно. В борьбе с возбудителем альтернариозной прикорневой гнили выделились варианты: 6 (БисолбиСан, Ж), 7 (Трихоцин, СП), 8 (Алирин Б, Таб.), где биологическая эффективность имела значения 53,4; 51,5; 52,6 % соответственно. Вредоносность серой гнили (Rhizopus maydis Bruderl) сравнительно сдерживали только 2 препарата: Псевдобактерин-3, Ж – 50,3 % (вариант 3) и Алирин-Б, Таб. – 55,2 % (вариант 8).

В борьбе с другими возбудителями болезней, в том числе и с пузырчатой головней, указанные в таблице 2 микробиопрепараты обладали сравнительно низкой биологической эффективностью, в связи с чем затраты на их приобретение для проведения опрыскивания считаем нецелесообразными.

По результатам двух лет исследований можно отметить, что в степной засушливой зоне на посевах кукурузы идентифицирован видовой состав возбудителей болезней и среди них выделены доминирующие фитопатогены. Самым прогрессирующим заболеванием кукурузы является пузырчатая головня, как результат слабой устойчивости

высеваемых гибридов кукурузы к данному патогену.

Из инфекционных листовых пятнистостей доминируют возбудители альтернариоза и бактериального ожога. Массовое повреждение репродуктивных органов растений кукурузы гусеницами хлопковой совки второго поколения вызывали значительное заражение початков и зерна плесневыми грибами. Корневые и прикорневые гнили разной этиологии встречались в пределах от 0,5 до 6 %, максимальное

значение имел возбудитель фузариозной прикорневой гнили, который вызывает преждевременное усыхание пораженных растений кукурузы.

Сравнительная оценка эффективности испытываемых микробиопрепаратов в борьбе с комплексом вредоносных заболеваний в дальнейшем позволит разработать элементы биологизированной защиты посевов кукурузы в степной засушливой зоне Кабардино-Балкарии.

Литература

1. Коломиец Э. И., Романовская Т. В. Развитие биотехнологии в республике Беларусь как основы биологизации сельского хозяйства // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2010. Выпуск 6. С. 50–52.
2. Чумаков А. И., Захарова Т. И. Эффективность антистрессовых препаратов и биофунгицидов в системе защиты сельскохозяйственных культур от неблагоприятных абиотических и биотических факторов : моногр. Уфа : Гилем, 2008. 372 с.
3. Berg G. Plant-microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controllend use of microorganisms in agriculture // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2009. Vol. 84. P. 11–18.
4. Монастырский О. А., Першакова Т. В. Современные проблемы и решения создания биопрепаратов для защиты сельскохозяйственных культур от возбудителей болезней // Агро XXI. 2009. № 7–9. С. 3–5.
5. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / под общ. ред. Б. А. Доспехова. М., 1985. С. 76–79.
6. Практикум по методике опытного дела в защите растений / В. Ф. Пересыпкина, С. Н. Коваленко. М. : Агропромиздат, 1989. С. 17–20.
7. Особенности адаптивно-ландшафтной системы земледелия Кабардино-Балкарской Республики: моногр. / под общ. ред. М. М. Чочаева. Нальчик, 2013. С. 53–60.
8. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2018 год.
9. Чумаков А. И., Захарова Т. И. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур. М. : Агропромиздат, 1990. С. 14–29.
10. Определитель болезней растений / М. К. Хохряков, Т. Л. Доброзракова, К. М. Степанов, М. Ф. Летова. Л., 1966. С. 41–51.
11. Определитель болезней сельскохозяйственных культур / М. К. Хохряков, В. И. Потлайчук [и др.]. М., 1984. С. 121–134.

References

1. Kolomiets E. I., Romanovskaya T. V. Development of biotechnology in the Republic of Belarus as the basis for the biologization of agriculture // Biological protection of plants is the basis of stabilization of agroecosystems. Krasnodar. 2010. Iss. 6. P. 50–52.
2. Chumakov A. I., Zakharova T. I. Effectiveness of anti-stress drugs and biofungicides in the system of protecting crops from adverse abiotic and biotic factors : monograph. Ufa : Gilem, 2008. 372 p.
3. Berg G. Plant-microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controllend use of microorganisms in agriculture // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2009. Vol. 84. P. 11–18.
4. Monastyrsky O. A., Pershakova T. V. Modern problems and solutions for the creation of biological products for the protection of crops from pathogens // Agro XXI. 2009. № 7–9. P. 3–5.
5. Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results / editorship B. A. Dospekhov. M., 1985. P. 76–79.
6. Practicum on the methodology of experimental work in plant protection / V. F. Peresypkina, S. N. Kovalenko. M. : Agropromizdat, 1989. P. 17–20.
7. Features of the adaptive landscape farming system of the Kabardino-Balkarian Republic : monograph / editorship of M. M. Chochaev. Nalchik, 2013. P. 53–60.
8. List of pesticides and agrochemicals approved for use in the Russian Federation. 2018.
9. Chumakov A. I., Zakharova T. I. Harmfulness of diseases of agricultural crops. M. : Agropromizdat, 1990. P. 14–29.
10. Determinant of plant diseases / M. K. Khokhryakov, T. L. Dobrozrakova, K. M. Stepanov, M. F. Letova. L., 1966. P. 41–51.
11. Determinant of diseases of agricultural crops / M. K. Khokhryakov, V. I. Potlaychuk [et al.]. M., 1984. P. 121–134.

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ И УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК АПК СТАВРОПОЛЯ»

1. К публикации принимаются статьи по проблемам растениеводства, ветеринарии, животноводства, агроинженерии, 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 1 экземпляре), без рукописных вставок, на одной стороне листа А4 формата. Последний лист должен быть подписан всеми авторами. Объем статьи, включая приложения, не должен превышать 15 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, обязательно дублировать на бумажных носителях.
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 27.09.2019. Формат 60x84¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура «Pragmatica». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 9,77. Тираж 300 экз. Заказ № 401.

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.