



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 Ставрополья

№ 2-3(38-39), 2020

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Трухачев В. И.,
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)

Бобрышев А. Н.
Доктор экономических наук, профессор
(зам. главного редактора)
(Ставрополь, Российская Федерация)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Морозов В. Ю.
Доктор ветеринарных наук, профессор
(Пушкин, 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

№ 2-3(38-39), 2020

EDITOR IN CHIEF

Trukhachev V. I.,

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)

Bobryshev A. N.

Doctor of economic Sciences, Professor
(Deputy editor in chief)
(Stavropol, 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.

Doctor of veterinary Sciences, Professor
(Pushkin, 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**АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

С. Н. Кокошин, Д. А. Черенцов, В. И. Ташланов
**ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА ЖЕСТКОСТИ
В КОНСТРУКЦИЯХ КУЛЬТИВАТОРОВ**

4

ВЕТЕРИНАРИЯ

Н. А. Ожередова, О. Н. Дыптан, М. Н. Вережкина,
Е. В. Светлакова, А. Н. Симонов
**ПРОФИЛАКТИКА ЦИТРОБАКТЕРИОЗА КРОЛИКОВ
ДБА «ПроСтор» С УЧЕТОМ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ
И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ**

10

В. А. Орбещ, М. О. Денева
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРАПИИ ПРИ ОТОМИКОЗЕ У СОБАК

16

ЖИВОТНОВОДСТВО

Ю. Г. Любимова, Л. В. Ефимова
**ПОРОДЫ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ И РАЗВИТИЕ
КЛАССИЧЕСКИХ ВИДОВ КОННОГО СПОРТА
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ**

20

В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев
**ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ БЫЧКОВ
МЯСНЫХ ПОРОД ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВ
СТАВРОПОЛЬЯ**

27

А. А. Ходусов, М. Е. Пономарева, А. А. Ходусова
**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫМИ
ПРИЗНАКАМИ У НОРОК ГЕНОТИПОВ
СЕРЕБРИСТО-ГОЛУБАЯ (Р/Р), ЖЕМЧУЖНАЯ (К/К Р/Р),
ПАЛОМИНО (К/К)**

31

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Т. Н. Воробьева, М. Е. Подгорная, А. С. Белков,
Н. А. Диденко, В. В. Чернов
**ТОКСИЧНЫЕ ОСТАТКИ ПЕСТИЦИДОВ В ПОЧВЕ
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВО
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ВИНОГРАДОВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ
ПРОДУКЦИИ**

38

Е. А. Миронова, Е. С. Романенко, Н. А. Есаулко,
М. В. Селиванова, М. С. Герман
**ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НАТУРАЛЬНОГО
ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ
ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

44

CONTENTS**AGROENGINEERING**

Kokoshin S. N., Cherentsov D. A., Tashlanov V. I.
**APPLICATION OF RIGIDITY REGULATOR
IN STRUCTURES OF CULTIVATORS**

VETERINARY

Ozheredova N. A., Dyptan O. N., Verezhkina M. N.,
Svetlakova E. V., Simonov A. N.
**PREVENTION OF NITROBACTERIA RABBITS DBA «ProStor»
GIVEN THE HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL
PARAMETERS OF BLOOD**

Orobets V. A., Deneva M. O.
EFFECTIVENESS OF THERAPY FOR OTOMYCOSIS IN DOGS

ANIMAL AGRICULTURE

Liubimova Yu. G., Efimova L. V.
**SPORTS HORSE BREEDS AND DEVELOPMENT
OF CLASSIC EQUESTRIAN SPORTS
IN THE KRASNOYARSK REGION**

Trukhachev V. I., Oleynik S. A., Zlydnev N. Z.
**ASSESSMENT OF PRODUCTIVE QUALITIES
OF MEAT BREEDS OF STAVROPOL REGION
BREEDING FARMS**

Khodusov A. A., Ponomareva M. E., Khodusova A. A.
**MORPHOMETRIC INDICATORS
AND THEIR RELATIONSHIP WITH BREEDING
TRAITS IN MINKS
OF THE SILVER-BLUE (P/P), PEARL (K/K P/P),
PALOMINO (K/K) GENOTYPES**

CROP PRODUCTION

Vorob'eva T. N., Podgornaya M. E., Belkov A. S.,
Didenko N. A., Chernov V. V.
**TOXIC RESIDUES OF PESTICIDES
IN THE SOIL AND THEIR INFLUENCE
ON THE PRODUCTION OF ECOLOGICAL GRAPES
AND VINE PRODUCTION**

Mironova E. A., Romanenko E. S., Esaulko N. A.,
Selivanova M. V., German M. S.
**ASSESSMENT OF QUALITY INDICATORS
OF NATURAL FRUIT AND BERRY RAW MATERIALS
AND PRODUCTS OF ITS PROCESSING
FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL BEVERAGES**

УДК 631.316.2

DOI: 10.31279/2222-9345-2020-9-38/39-4-10

С. Н. Кокошин, Д. А. Черенцов, В. И. Ташланов**Kokoshin S. N., Cherentsov D. A., Tashlanov V. I.**

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА ЖЕСТКОСТИ В КОНСТРУКЦИЯХ КУЛЬТИВАТОРОВ

APPLICATION OF RIGIDITY REGULATOR IN STRUCTURES OF CULTIVATORS

Для обеспечения глубины обработки почвы культиваторными лапами применяют различные механизмы и системы регулирования. В данной работе предложен автоматический регулятор жесткости для культиватора с упругими стойками, который позволяет управлять глубиной движения лапы в процессе обработки почвы. На основании интеграла Мора была выдвинута гипотеза, что равномерность глубины обработки почвы можно добиться путем снижения момента силы, действующего на стойку. Для получения максимальной эффективности применения регулятора выполнен анализ его положения по длине стойки и определены 3 граничных положения. Методом конечных элементов с применением программы ANSYS определялись перемещения свободного конца стойки и максимальные напряжения, возникающие в материале. Проведены сравнительные результаты, полученные при различном положении регулятора и определено оптимальное место крепления. При расчете на 1 Н силы сопротивления почвы перемещения конца стойки достигают 0,009 мм, а напряжения в материале принимают минимальные значения – 87,5 МПа. Подача жидкости в полость регулятора жесткости увеличит напряжения в стойке и позволит снизить возникающие перемещения лапы, возвращая ее на необходимую глубину обработки почвы.

Ключевые слова: культиватор, жесткость, глубина обработки, равномерность, давление, напряжение, деформация.

Various mechanisms and control systems will be used to ensure the depth of tillage with cultivator feet. In this paper, we propose an automatic stiffness controller for a cultivator with elastic struts, which allows you to control the depth of movement of the foot in the process of soil cultivation. Based on the Mohr integral, it was hypothesized that the uniformity of the depth of tillage can be achieved by reducing the moment of force acting on the rack. To obtain the maximum efficiency of the regulator application, the analysis of its position along the length of the rack was performed and 3 boundary positions were determined. The movement of the free end of the rack and the maximum stresses occurring in the material were determined using the finite element method using the ANSYS program. Comparative results obtained at different positions of the regulator are carried out and the optimal mounting location is determined. When calculating for 1 N, the resistance forces of the soil moving the end of the rack reach 0.009 mm, and the stresses in the material take minimum values – 87.5 MPa. Feeding the fluid into the cavity of the stiffness regulator will increase the tension in the rack and reduce the resulting movement of the paw, returning it to the required depth of soil cultivation.

Key words: cultivator, stiffness, processing depth, uniformity, pressure, stress, deformation.

Кокошин Сергей Николаевич –

кандидат технических наук,
доцент кафедры лесного хозяйства, деревообработки
и прикладной механики
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет
Северного Зауралья»
г. Тюмень
РИНЦ SPIN-код: 1857-7251
Тел.: 8 (3452) 29-01-20
E-mail: kokoshinsn@gausz.ru

Черенцов Дмитрий Андреевич –

кандидат технических наук, доцент кафедры
транспорта углеводородных ресурсов
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»
г. Тюмень
РИНЦ SPIN-код: 4085-9739
Тел.: 8-996-321-70-99
E-mail: cherentsovda@bk.ru

Ташланов Владислав Игоревич –

аспирант кафедры лесного хозяйства,
деревообработки и прикладной механики
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет
Северного Зауралья»
г. Тюмень
РИНЦ SPIN-код: 7622-3918
Тел.: 8 (3452) 29-01-20
E-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

Kokoshin Sergei Nikolaevich –

Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Forestry, Woodworking
and Applied Mechanics
FSBEI HE «State Agrarian University of the Northern
Trans-Ural»
Tyumen
RSCI SPIN-code: 1857-7251
Tel.: 8 (3452) 29-01-20
E-mail: kokoshinsn@gausz.ru

Cherentsov Dmitry Andreevich –

Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department Transport of Hydrocarbon Resources
FSBEI HE «Industrial University of Tyumen»
Tyumen
RSCI SPIN-code: 4085-9739
Tel.: 8-996-321-70-99
E-mail: cherentsovda@bk.ru

Tashlanov Vladislav Igorevich –

Postgraduate Student of the Department of Forestry,
Woodworking and Applied Mechanics
FSBEI HE «State Agrarian University of the Northern
Trans-Ural»
Tyumen
RSCI SPIN-code: 7622-3918
Tel.: 8 (3452) 29-01-20
E-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

Современные технологии в сфере растениеводства позволяют управлять многими процессами автоматически. К примеру: при внесении удобрений используют дифференцированный процесс, а при движении агрегата по полю – космические системы параллельного вождения [1]. Упругие стойки культиваторов, которые применяются в настоящее время, обладают эффектом самоочищения [2] и снижения тягового сопротивления за счет вибрационного движения в процессе обработки почвы [3]. Но с увеличением сил сопротивления почвы лапа может выглубляться и не выдерживать требуемую глубину. Для решения данной проблемы были предложены различные механизмы [4] и регуляторы [5], позволяющие стабилизировать глубину хода рабочих органов при изменении физико-механических свойств почв [6]. В работе [7] предложен автоматический регулятор жесткости культиваторной стойки, который имеет возможность стабилизировать глубину обработки почвы в процессе движения агрегата. Регулятор жесткости выполнен по принципу работы манометрической пружины [8], которые при воздействии гидравлического давления, подаваемого во внутреннюю полость, деформируются, создавая силу на свободном конце трубки [9].

Для использования регулятора жесткости с наибольшей эффективностью необходимо определить его местоположение относительно стойки. Для определения значений перемещения культиваторной лапы под действием силы сопротивления почвы предлагается использовать интеграл Мора:

$$\Delta = \sum_o^n \int_o^l \frac{M_F(z) \cdot M_1(z)}{EJ} dz, \quad (1)$$

где l – длина стойки, мм;

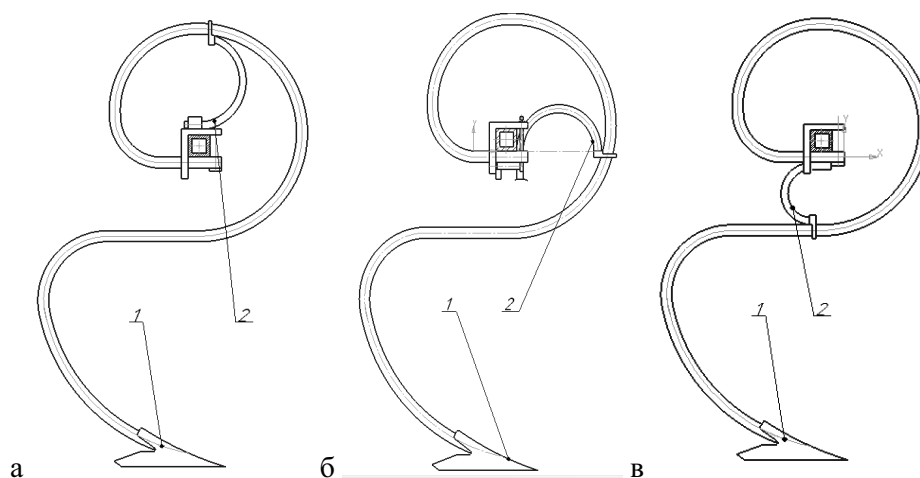
$M_F(z)$ – зависимость изгибающего момента внешней нагрузки, Нмм;

$M_1(z)$ – зависимость изгибающего момента единичной нагрузки, Нмм;

EJ – жесткость на изгиб рассматриваемого участка, Нмм².

Анализ выражения (1) показывает, что с увеличением силы сопротивления почвы возрастает и момент силы $M_F(z)$. Максимальных значений момент достигает на участках, наиболее удаленных от культиваторной лапы [10].

Соответственно, для движения культиваторной лапы на установленной глубине регулятор жесткости должен создавать компенсирующую силу, снижающую значение момента от внешней нагрузки. На рисунке 1 показаны варианты установки автоматического регулятора жесткости на культиваторной стойке.



1 – стойка культиватора с лапой; 2 – регулятор жесткости

Рисунок 1 – Варианты установки регулятора жесткости

Соблюдение установленной глубины обработки почвы будет выполняться, когда $\Delta \rightarrow 0$. Это возможно только в том случае, если $M_F(z) \rightarrow 0$. В выражение (1) добавим компенсирующую силу регулятора жесткости P и выразим ее зависимость от силы сопротивления почвы.

$$M_F(z) = F \cdot \sin \alpha \cdot dl_x + F \cdot \cos \alpha \cdot dl_z - P \cdot dl_p, \quad (2)$$

где α – угол наклона силы сопротивления почвы к горизонту;

l_x – плечо вертикальной составляющей силы сопротивления почвы, мм;

l_z – плечо горизонтальной составляющей силы сопротивления почвы, мм;

l_p – плечо компенсирующей силы, мм.

С увеличением давления жидкости, подаваемого в полость регулятора, компенсирующая сила возрастает, но также увеличиваются и напряжения в стойке культиватора. Поэтому для оптимального положения регулятора необходимо провести анализ напряженно-деформированного состояния культиваторной стойки при равных значениях силы сопротивления почвы и гидравлического давления.

Для математического анализа оптимального положения регулятора жесткости была выбрана CAD-система ANSYS. Данная система позволяет смоделировать процесс и провести расчет напряженно-деформированно-

го состояния исследуемого объекта методом конечных элементов. Адекватность расчетной модели будет зависеть от размера конечного элемента исследуемой конструкции. Крепление стойки к раме представляем как жесткую заделку, а культиваторную лапу в виде клина. Все элементы построены в системе с помощью метода Sweep (рис. 2). Для создания модели стойки в виде конечных элементов необходимо определить их оптимальный размер, при котором полученное решение будет достаточно точным.

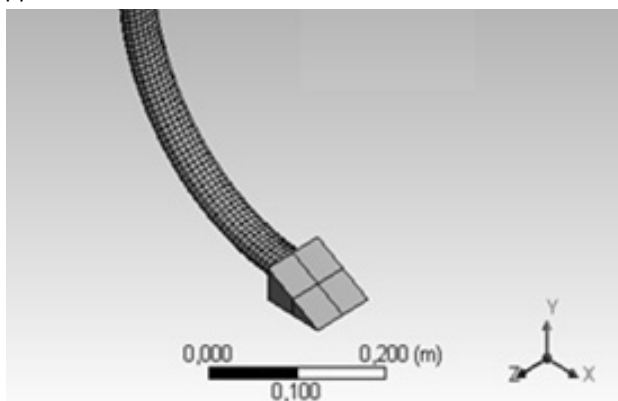


Рисунок 2 – Модель стойки культиватора в SWEEP

Для определения оптимального размера сеточного элемента рассмотрим изменение перемещения культиваторной лапы при воздействии на нее горизонтальной составляющей силы со-

противления почвы. Расчеты в прикладной системе toolbox – Static Structural представлены на рисунке 3.

Полученные результаты показывают, что с уменьшением размера элементов, на которые разбивается конструкция, значение перемещения культиваторной лапы стремится к фиксированному (реальному) значению. Оптимальный диапазон размера частицы сеточного элемента, при котором отклонения полученных результатов не значительны, составляет 1–5 мм.

Для моделирования движения рабочего органа в почве примем следующее допущение – обрабатываемая почва будет рассматриваться как сплошная среда. Движение объекта в сплошной среде возможно равнозначно заменить «обтеканием» сплошной средой с той же скоростью покоящегося тела, такой подход позволит использовать ANSYS Fluent.

Методика проведения математического анализа:

1. В системе ANSYS была смоделирована стойка культиватора.
2. Созданы 3 копии полученной модели, в которых был добавлен регулятор жесткости в различных положениях.
3. Полученные модели нагружались внешней силой, равной 1 Н, в точке крепления культиваторной лапы.
4. Методом конечных элементов проводился анализ напряженно-деформируемого состояния стойки.
5. Проводился анализ напряженно-деформируемого состояния стойки.

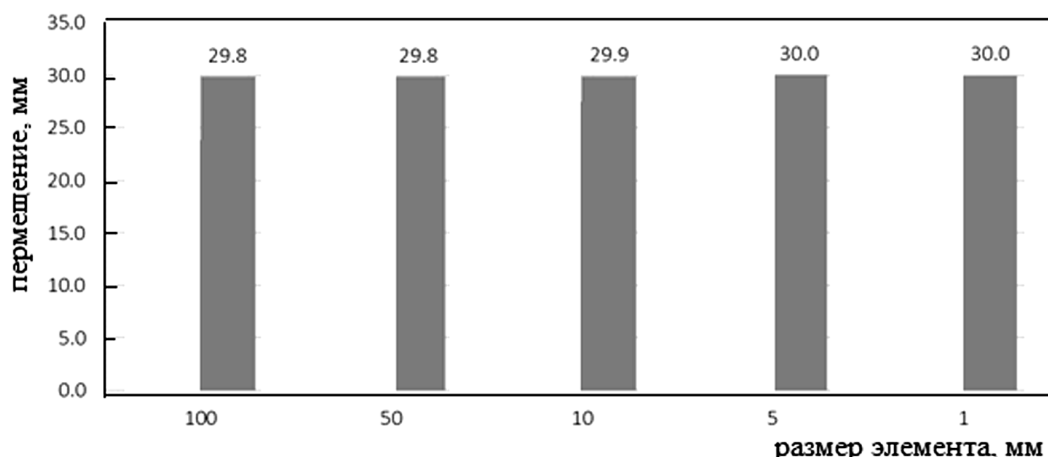


Рисунок 3 – Зависимости перемещений лапы от размера конечного элемента

На рисунке 4 показаны результаты деформации стойки под действием силы сопротивления почвы при использовании регулятора жесткости в различных точках и без него. На рисунке 5 – значения возникающих напряжений в тех же условиях.

Во всех случаях рассматриваемых конструкций действие силы сопротивления почвы максимально перемещает свободный конец стойки, на которой крепится культиваторная лапа. Перемещения направлены

вертикально вверх и назад по ходу движения культиватора.

Полученные результаты напряженного состояния стойки показывают, что при использовании регулятора жесткости в различных точках крепления к стойке смещается положение опасного сечения. Это связано с тем, что регулятор жесткости в состоянии без использования давления играет роль промежуточной шарнирной опоры, изменяя максимальные значения возникающих напряжений.

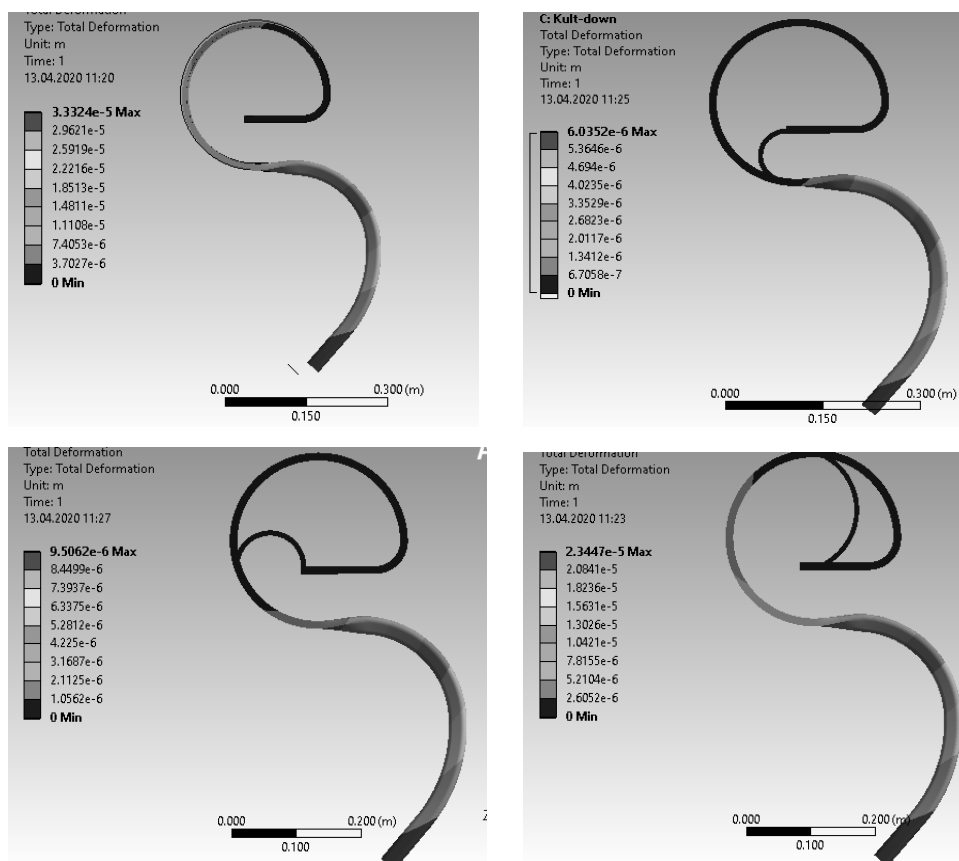


Рисунок 4 – Результаты деформации стойки

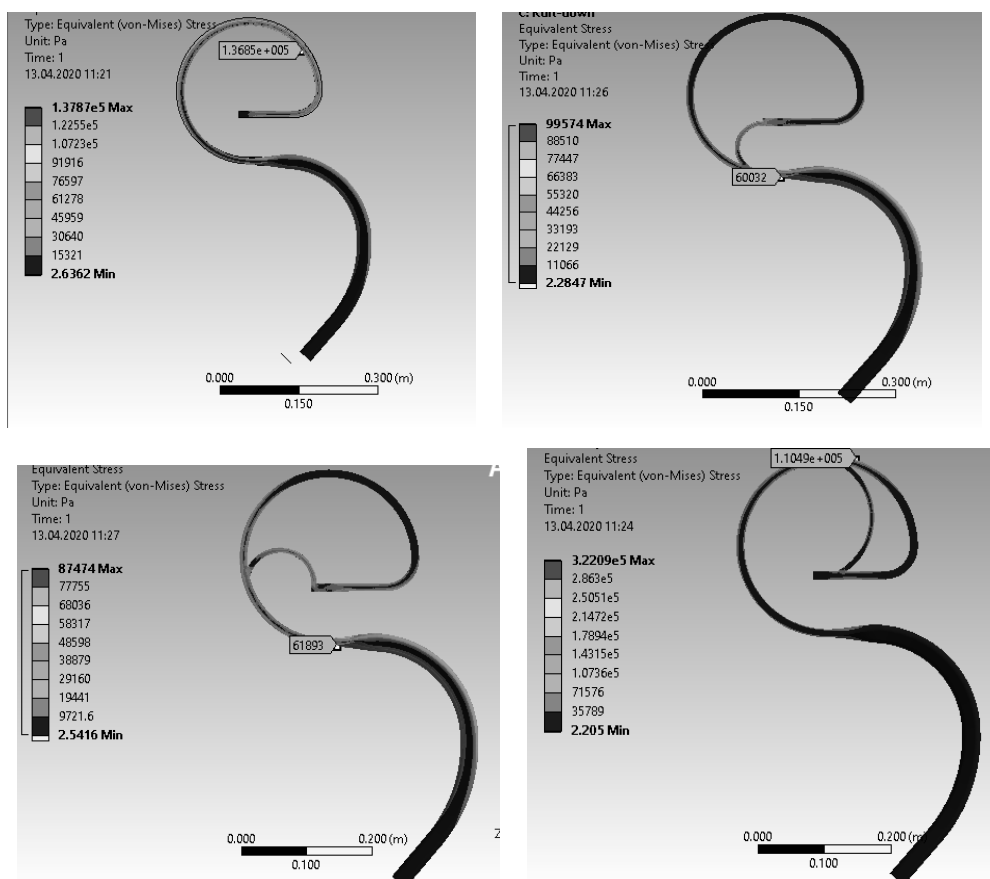


Рисунок 5 – Результаты расчета напряженного состояния

Все критические значения представим в виде таблицы, где положение регулятора «а», «б», «в» – соответствует рисунку 1.

Таблица – Результаты напряженно-деформируемого состояния стойки

Показатель	Без регулятора	Положение регулятора в точке		
		а	б	в
Перемещение свободного конца стойки, мм	0,033	0,023	0,009	0,006
Максимальные напряжения в стойке, кПа	137,9	322,1	87,5	99,6

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. С увеличением силы сопротивления почвы показатели напряженно-деформированного состояния стойки возрастают в линейной зависимости. Применение автоматического регулятора позволяет уменьшить перемещения культиваторной лапы и снизить внутренние напряжения в стойке, причем за счет изменения давления жидкости способен обеспечить необходимую глубину обработки на различных типах почв.

2. Установка регулятора в положение «а» не эффективна, так как увеличиваются внутренние напряжения стойки за счет увеличения плеча момента силы.
3. При установке регулятора в положение «в» перемещения лапы минимальны, но напряжения достигают значений 99,6 кПа в расчете на 1 Н силы.
4. Оптимальное положение регулятора, которое позволит получить наибольший эффект при минимальных энергетических затратах (положение «б» (рис. 1)). Материал стойки при таком положении испытывает наименьшие напряжения, а перемещения, при необходимости, можно компенсировать увеличением давления жидкости.
5. Учитывая максимальную силу сопротивления почвы, действующую на культиваторную лапу, рассмотренным методом можно определить напряженно-деформируемое состояние автоматического регулятора. Зная критические значения прочностного состояния, можно подобрать материал и геометрические параметры предлагаемого устройства, которое будет полностью работоспособным в реальных условиях.

Литература

1. Семизоров С. А. Эффективность применения систем спутниковой навигации при посеве зерновых культур // Агропродовольственная политика России. 2015. № 10. С. 31–34.
2. Маратканов А. А., Устинов Н. Н., Смолин Н. И. Амплитудно-частотная характеристика гибкой трубчатой стойки культиватора // Вестник Курганской ГСХА. 2013. № 4 (8). С. 88–90.
3. Седашкин А. Н., Федоров С. Е., Городсков С. Ю. Влияние вынужденных колебаний на разрушение почвы // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы : межвуз. сб. науч. тр. Саранск, 2010. С. 51–54.
4. Исследование упругой S-образной стойки комбинированного культиватора / С. Е. Федоров, М. Н. Чаткин, А. С. Костин, Н. В. Колесников // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 3. С. 7–10.
5. Дмитриев С. Ю., Дмитриев Ю. П. Автоматический регулятор жесткости упругой стойки культиватора // Труды ГОСНИТИ. 2012. Т. 110, № 1. С. 85–87.
6. Пат. 2258341 С1 Российская Федерация, МПК А 01 В 69/04; Н 03 М 1/60. Устройство автоматического контроля заданной глубины обработки почвы / Ю. А. Тырнов, А. Н. Агапов ; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИТиН. № 2004102792/09 ;

References

1. Semizorov S. A. Efficiency of satellite navigation systems application when sowing grain crops // Agro-food Policy of Russia. 2015. № 10. P. 31–34.
2. Maratkanov A. A., Ustinov N. N., Smolin N. I. Amplitude-frequency characteristic of a flexible tubular stand of a cultivator // Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy. 2013. № 4 (8). P. 88–90.
3. Sedashkin A. N., Fedorov S. E., Gorodskov S. Yu. Influence of forced vibrations on soil destruction // Energy-efficient and resource-saving technologies and systems : interuniversity collection of scientific papers. Saransk, 2010. P. 51–54.
4. Research of elastic S-shaped stand of combined cultivator / S. E. Fedorov, M. N. Chatkin, A. S. Kostin, N. V. Kolesnikov // Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. 2015. № 3. P. 7–10.
5. Dmitriev S. Yu., Dmitriev Yu. P. Automatic stiffness regulator of the elastic stand of the cultivator // Proceedings of State Research Technological Institute of Repair and Maintenance of Tractors and Agricultural Machines. 2012. Vol. 110, № 1. P. 85–87.
6. Patent № 2258341 Russian Federation, MKP A 01 B 69/04; N 03 M 1/60. Device for automatic control of the specified depth of soil treatment / Yu. A. Tyrnov, A. N. Agapov; applicant and patent holder SSI «All-Russian Research Institute for the use of Machinery

- заявл. 30.01.2004 ; опубл. 20.08.2005, Бюл. № 23.
7. Кокошин С. Н., Ташланов В. И. Автоматический регулятор жесткости s-образной стойки культиватора // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 1 (29). С. 74–76.
 8. Устинов Н. Н. Рабочий орган культиватора // Сельский механизатор. 2015. № 5. С. 30–31.
 9. Пирогов С. П., Чуба А. Ю. Применение гибких трубчатых элементов в сельском хозяйстве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 37 (71). С. 150–151.
 10. Моделирование пружинных стоек комбинированных культиваторов / С. Е. Федоров, М. Н. Чаткин, А. С. Костин, С. Ю. Городсков // Тракторы и сельхозмашины. 2013. № 8. С. 41–44.
- and Petroleum Products in Agriculture». № 2004102792/09 ; announced 30.01.2004 ; published 20.08.2005, Bul. № 23.
 7. Kokoshin S. N., Tashlanov V. I. Automatic stiffness regulator of the s-shaped cultivator stand // Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy. 2019. № 1 (29). P. 74–76.
 8. Ustinov N. N. Working body of the cultivator // Agricultural machine operator. 2015. № 5. P. 30–31.
 9. Pirogov S. P., Chuba A. Yu. Application of flexible tubular elements in agriculture // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2018. № 37 (71). P. 150–151.
 10. Modeling of spring racks of combined cultivators / S. E. Fedorov, M. N. Chatkin, A. S. Kostin, S. Yu. Gorodskov // Tractors and agricultural machines. 2013. № 8. P. 41–44.

УДК 619:616.98:579.842.11:636.92:612.11/.12
DOI: 10.31279/2222-9345-2020-9-38/39-11-15

Н. А. Ожередова, О. Н. Дыптан, М. Н. Веревкина, Е. В. Светлакова, А. Н. Симонов
Ozheredova N. A., Dyptan O. N., Verevkin M. N., Svetlakova E. V., Simonov A. N.

ПРОФИЛАКТИКА ЦИТРОБАКТЕРИОЗА КРОЛИКОВ ДБА «ПроСтор» С УЧЕТОМ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ

PREVENTION OF NITROBACTERIA RABBITS DBA «ProStor» GIVEN THE HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD

Удовлетворение потребностей населения РФ продуктами питания, в том числе мясом, является приоритетным направлением в сельском хозяйстве. Кролиководство интенсивно развивается, но кролиководческие фермы в большей степени остаются в ЛПХ. При нарушении санитарно-гигиенических условий содержания и рациона кормления у молодняка кроликов наблюдается цитробактериоз, сопровождающийся расстройством желудочно-кишечного тракта и гибелью животных. В состав пробиотического препарата «ПроСтор» входят: пробиотики (*Bacillus subtilis* (три штамма), *Bacillus Liheniformis*), бифидо-лактобактерии в биопленке, что обеспечивает становление нормофлоры ЖКТ, в том числе и цитробактерий. Добавление в корм ДБА «ПроСтор» способствует улучшению работы желудочно-кишечного тракта. В опытных группах у животных в 1, 2, 3-месячном возрасте наблюдается увеличение уровня гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, концентрации нейтрофильных гранулоцитов, эозинофильных гранулоцитов, лимфоцитов, моноцитов и тромбоцитов по сравнению с контролем, в пределах физиологической нормы. Так, в 2-месячном возрасте содержание в опытных группах гемоглобина ↑ на 3,26 % и 4,44 %; концентрация эритроцитов в опытных группах ↑ на 4,19 % и 16 %; концентрация лейкоцитов в опытных группах ↑ на 10,6 % и 25,16 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы. Происходит увеличение и биохимических показателей крови: общего белка, АЛТ, АСТ, креатинина, мочевины, щелочной фосфатазы и глюкозы по сравнению с контролем, в пределах физиологической нормы. Так, в 2-месячном возрасте в опытных группах количество общего белка ↑ на 5,52 % и 12,59 % соответственно по сравнению с контрольной группой животных, что свидетельствует о положительном влиянии ДБА на повышение неспецифической резистентности организма и способствует профилактике цитробактериоза.

Ключевые слова: кролики, биохимия крови, гематология, ДБА «ПроСтор».

Meeting the needs of the Russian population with food, including meat, is a priority in agriculture. Rabbit farming is developing rapidly, but rabbit farms are more likely to remain in the LPH. In case of violation of sanitary and hygienic conditions of keeping and feeding ration, young rabbits have citrobacteriosis, which is accompanied by a disorder of the gastrointestinal tract and the death of animals. The composition of the probiotic drug «ProStor» includes: probiotics (*Bacillus subtilis* (three strains), *Bacillus Liheniformis*), bifido-lacto bacteria in the biofilm, which ensures the formation of the normoflora of the gastrointestinal tract, including citrobacteria. Adding DBA «ProStor» to the food helps to improve the functioning of the gastrointestinal tract. In the experimental groups of animals at 1, 2, 3 months of age, there was an increase in the level of hemoglobin, red blood cells, white blood cells, the concentration of neutrophil granulocytes, eosinophil granulocytes, lymphocytes, monocytes and platelets, compared with the control, within the physiological norm. Thus, at 2 months of age, the hemoglobin content in the experimental groups increased by 3.26 % and 4.44 %; the content of red blood cells in the experimental groups ↑ by 4.19 % and 16 %, the content of white blood cells in the experimental groups ↑ by 10.36 % and 25.16 %, respectively, compared with the control groups of animals. The biochemical parameters of the blood also increase: total protein, ALT, AST, creatinine, urea, alkaline phosphatase and glucose, in comparison with the control, within the physiological norm. Thus, at 2 months of age, the total protein content in the experimental groups increased by 5.52 % and 12.59 %, respectively, compared with the control group of animals, which indicates a positive effect of DBA on increasing nonspecific resistance of the body and contributes to the prevention of citrobacteriosis.

Key words: rabbits, blood biochemistry, Hematology, DBA «ProStor».

Ожередова Надежда Аркадьевна – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой эпизоотологии и микробиологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 6611-5091
Тел.: 8-909-766-78-51
E-mail: ogeredova-sgau@mail.ru

Дыптан Ольга Николаевна – аспирант кафедры эпизоотологии и микробиологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 8016-4762
Тел.: 8-928-354-90-72
E-mail: olenka.martynenko.95@mail.ru

Ozheredova Nadezhda Arkadevna – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology and Microbiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 6611-5091
Tel.: 8-909-766-78-51
E-mail: ogeredova-sgau@mail.ru

Dyptan Olga Nikolaevna – Postgraduate Student of the Department of Epizootology and Microbiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 8016-4762
Tel.: 8-928-354-90-72
E-mail: olenka.martynenko.95@mail.ru

Веревкина Марина Николаевна –

кандидат биологических наук, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 2649-7026
Тел.: 8-919-741-40-67
E-mail: staffmwb@mail.ru

Светлакова Елена Валентиновна –

кандидат биологических наук, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 4981-5119
Тел.: 8-903-416-83-55
E-mail: alenka6121970@mail.ru

Симонов Александр Николаевич –

кандидат биологических наук, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 5990-2322
Тел.: 8-962-491-83-58
E-mail: fvm-fvm@yandex.ru

Verevkin Marina Nikolaevna –

Ph.D of Biological Sciences, Associate
Professor of the Department of Epizootiology
and Microbiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 2649-7026
Tel.: 8-919-741-40-67
E-mail: staffmwb@mail.ru

Svetlakova Elena Valentinovna –

Ph.D of Biological Sciences, Associate
Professor of the Department of Epizootiology
and Microbiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 4981-5119
Tel.: 8-903-416-83-55
E-mail: alenka6121970@mail.ru

Simonov Alexander Nikolaevich –

Ph.D of Biological Sciences, Associate
Professor of the Department of Epizootiology
and Microbiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 5990-2322
Tel.: 8-962-491-83-58
E-mail: fvm-fvm@yandex.ru

Кролиководство стало одной из перспективных отраслей сельского хозяйства в РФ. За последнее время были изучены многие показатели для улучшения продуктивности, качества и эффективности их разведения [1]. Кролики являются незаменимыми моделями при постановке научных биологических экспериментов. В настоящее время имеется немного разработок по внедрению в кролиководстве пробиотических препаратов [2].

Крольчиха приносит большой приплод детенышей, в результате чего получают в год значительное количество крольчатины, масса которой в десятки раз превышает вес кроликоматки [3].

В современной науке большой интерес представляют гематологические и биохимические исследования крови сельскохозяйственных животных, и кролики не исключение. Плазма (сыворотка) крови содержит сотни различных белков. Самое большое место среди составных частей сухого остатка плазмы крови занимают белки (6–8 г%). Определение общего количества белка и их фракций в плазме имеет не только диагностическое и терапевтическое, но и прогностическое значение, что в свою очередь играет важную роль при прогнозировании продуктивных качеств животных [4].

Несоблюдение технологии кормления и содержания кроликов относится к прямым факторам, влияющим на уровень естественной резистентности животных. Поддержать нормальное физиологическое состояние и уровень иммунобиологической реактивности животных представляется возможным посредством применения пробиотических препаратов [5–9].

Пробиотический препарат ДБА «ПроСтор» производится по уникальной биотехнологии, в нем содержатся иммобилизованные на фи-

тосорбенте живые культуры и продукты их метаболизма, что представляет собой набор важнейших ферментов, а также другие биологически активные вещества. Клетки рода *Bacillus* живые, значит, защищены структурой комплексов пектинов, благодаря этому негативного влияния кислой pH желудочного сока и высокой температуры при гранулировании комбикормов практически не наблюдается.

Особую биологическую ценность продукту придают лекарственные травы, обеспечивая высокую эффективность применения при минимальных нормах [10].

Для проведения серии опытов в ЛПХ были подобраны молодые самки по принципу пар-аналогов породы советская шиншилла. Сформировали три группы животных на подсосе по 17 особей в каждой + кроликоматка. Животные 1 группы (контрольной) получали основной рацион (ОР) корма. Второй группе животных (опытной) давали основной рацион (ОР) совместно с введенной в него пробиотической добавки к корму ДБА «ПроСтор», из расчета 1 г/кг корма (доза, рекомендованная согласно Инструкции по применению – 1 кг/тонну), с подсоса (содержимое ДБА «ПроСтор» поступало кроликам с молоком матери). В 3 группе (опытной) кормили основным рационом (ОР), в который вводили пробиотическую добавку к корму ДБА «ПроСтор» в дозе 1 г/кг корма с 1-го месяца. В состав препарата «ПроСтор» входят: пробиотики (*Bacillus subtilis* (три штамма), *Bacillus Liheniformis*), бифидо-лактобактерии в биопленке, что обеспечивает становление нормофлоры ЖКТ за счет вытеснения, угнетения патогенной и условно патогенной микрофлоры, в том числе и цитробактерий.

Отбор проб крови из краевой ушной вены от крольчат осуществляли в 1, 2 и 3-месячном

возрасте. Анализ производили через 2–4 часа с момента взятия крови.

При проведении общего и биохимического анализа крови у кроликов отбирали кровь в серологические пробирки с ЭДТА. В качестве антикоагулянта для гематологических исследований применяется калиевая соль этилендиаминтетрауксусная кислота. Кровь отбирали из краевой ушной вены инъекционной иглой. Общий анализ крови проводился с помощью набора Реагентов ДИАХИМ для подсчета клеток в камере Горяева. Определяли следующие показатели крови: гематокрит НСТ, эритроциты RBC, лейкоциты WBC, гемоглобин HGB. При приготовлении мазка крови и окрашивании его

по методу Романовского – Гимза, выведении лейкоцитарной формулы определяли следующие показатели крови: нейтрофильные гранулоциты GRA, эозинофильные гранулоциты, лимфоциты, моноциты, тромбоциты.

Биохимический анализ крови проводили с помощью набора для полуавтоматического биохимического анализатора крови URIT-800 Vet полуавтоматический биохимический, благодаря которому выявляли следующие показатели крови: глюкоза, мочевины, креатин, АСТ, АЛТ, щелочная фосфатаза (ALP), общий белок.

В результате проведенных исследований получены следующие гематологические показатели периферической крови кроликов (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели крови кроликов (n=17)

Параметры	Норма	Месяц	1 группа контроль	2 группа ОР + ДБА «ПроСтор»	3 группа ОР + ДБА «ПроСтор» с рождения
Гемоглобин HGB, г/л	105–170	1	113,21 ± 0,2	113,74 ± 0,23	115,14 ± 0,18
		2	116,12 ± 0,32	119,91 ± 0,2	121,28 ± 0,21
		3	120,14 ± 0,23	121,24 ± 0,12	123,34 ± 0,2
Гематокрит НСТ, %	31–46	1	25,61 ± 0,32	25,62 ± 0,31	28,65 ± 0,3
		2	26,45 ± 0,4	27,58 ± 0,3	29,48 ± 0,1
		3	27,54 ± 0,2	28,26 ± 0,32	31,24 ± 0,4
Эритроциты RBC, 10 ¹² /л	5–7,6	1	5,06 ± 0,32	5,07 ± 0,12	5,2 ± 0,3
		2	5,25 ± 0,14	5,47 ± 0,41	6,09 ± 0,1
		3	5,34 ± 0,21	5,51 ± 0,12	6,3 ± 0,12
Лейкоциты WBC, 10 ⁹ /л	5,2–13,5	1	7,3 ± 0,13	7,4 ± 0,21	8,8 ± 0,1
		2	7,43 ± 0,2	8,2 ± 0,12	9,3 ± 0,12
		3	7,51 ± 0,3	8,9 ± 0,1	9,94 ± 0,19
Нейтрофильные гранулоциты GRA, %	2–7,5	1	2,1 ± 0,12*	2,2 ± 0,11*	3,5 ± 0,14*
		2	2,7 ± 0,31*	3,5 ± 0,11*	4,6 ± 0,13*
		3	2,9 ± 0,21*	3,8 ± 0,21*	5,5 ± 0,1*
Эозинофильные гранулоциты GRA, %	20,2–59,3	1	28,2 ± 0,21	28,3 ± 0,31	32,1 ± 0,12
		2	28,52 ± 0,23	31,8 ± 0,12	33,7 ± 0,18
		3	28,96 ± 0,3	32,7 ± 0,12	34,2 ± 0,14
Лимфоциты LYM, %	3,2–9	1	4,7 ± 0,1	4,6 ± 0,31	5,2 ± 0,12
		2	5,1 ± 0,3	5,9 ± 0,32	6,1 ± 0,23
		3	5,6 ± 0,12	6,1 ± 0,12	6,5 ± 0,45
Моноциты MID, %	0,1–0,6	1	0,2 ± 0,01	0,2 ± 0,01	0,3 ± 0,01
		2	0,31 ± 0,01	0,33 ± 0,01	0,35 ± 0,01
		3	0,35 ± 0,01	0,43 ± 0,01	0,42 ± 0,01
Тромбоциты PLT, 10 ⁹ /л	100–712	1	391 ± 1,2	391 ± 1,4	402 ± 1,4
		2	401 ± 1,6	451 ± 1,6	491 ± 1,3
		3	421 ± 1,5	502 ± 1,5	536 ± 1,5

* Различия недостоверны между сравниваемым уровнем показателей в группе, $p \leq 0,05$.

При анализе показателей крови кроликов установлено, что в возрасте 1 месяца показатели содержания гемоглобина во 2, 3 опытных группах ↑ на 0,46 % и 1,70 % соответственно по сравнению с показателями животных в контрольной группе; в возрасте 2 месяцев показате-

ли содержания гемоглобина в опытных группах ↑ на 3,26 % и 4,44 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте содержание гемоглобина в опытных группах ↑ на 0,91 % и 2,66 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Уровень гематокрита в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 0,03 % и 11,87 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте уровень гематокрита в опытных группах ↑ на 4,27 % и 11,45 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте уровень гематокрита в опытных группах ↑ на 2,61 % и 13,43 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Содержание эритроцитов в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 0,19 % и 2,76 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте содержание эритроцитов в опытных группах ↑ на 4,19 % и 16 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте содержание эритроцитов в опытных группах ↑ на 3,18 % и 17,97 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Содержание лейкоцитов в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 1,36 % и 20,54 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в возрасте 2 месяцев показатели содержания лейкоцитов у животных опытных групп ↑ на 10,36 % и 25,16 % соответственно по сравнению с показателями животных в контрольной группе; в возрасте 3 месяцев показатели содержания лейкоцитов у животных в опытных группах ↑ на 18,50 % и 32,35 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Количество нейтрофильных гранулоцитов в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 4,76 % и 66,6 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте количество нейтрофильных гранулоцитов в опытных группах ↑ на 29,62 % и 70,37 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте количество нейтрофильных гранулоцитов в опытных группах ↑ на 31,03 % и 89,65 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Содержание лимфоцитов в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 2,12 % и 10,63 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте содержание лимфоцитов в опытных группах ↑ на 15,68 % и 15,68 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте содержание лимфоцитов в опытных группах ↑ на 8,92 % и 16,07 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Содержание моноцитов в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 0 % и 50 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте количество моноцитов в опытных группах ↑ на 6,45 % и 12,09 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте количество моноцитов в опытных группах ↑ на 22,85 % и 20 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Количество тромбоцитов в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 0 % и 2,81 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в возрасте 2 месяцев содержание тромбоцитов у животных опытных групп ↑ на 12,46 % и 22,44 % соответственно по сравнению с показателями животных в контрольной группе; в возрасте 3 месяцев показатели количества тромбоцитов у животных опытных групп ↑ на 19,23 % и 27,31 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Проведенные исследования выявили, что в показателях крови кроликов не установлено отклонений от физиологической нормы. Количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов у животных контрольной группы не противоречит данным Г. А. Ноздрина, А. В. Сауткина и др. (2010, 2012). При добавлении в основной рацион ДБА «ПроСтор» животным во 2 и 3 опытных группах гематологические показатели увеличивались в пределах референтных значений. Во всех опытных группах наблюдается незначительное увеличение уровня концентрации нейтрофильных гранулоцитов, эозинофильных гранулоцитов, лимфоцитов, моноцитов и тромбоцитов по сравнению с контролем, в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о положительном влиянии ДБА на физиологическое состояние организма.

В результате проведенных исследований получены следующие биохимические показатели периферической крови кроликов (табл. 2).

Анализируя показатели крови кроликов, установили, что в 1-месячном возрасте количество общего белка у животных опытных групп № 2 и 3 ↑ на 3,42 % и 9,65 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте в опытных группах количество общего белка ↑ на 5,52 % и 12,59 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте в опытных группах количество общего белка ↑ на 6,39 % и 14,01 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Количество АЛТ в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 0,37 % и 18,64 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте количество АЛТ в опытных группах ↑ на 14,64 % и 20,99 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте количество АЛТ в опытных группах ↑ на 19,83 % и 20,92 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Количество АСТ в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 7,09 % и 29,67 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в возрасте 2 месяцев содержание АСТ в опытных группах ↑ на 8,53 % и 43,29 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте количество АСТ в опытных группах ↑ на 10,30 % и 44,24 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови кроликов (n=17)

Параметры	Норма	Месяц	1 группа контроль	2 группа ОР + ДБА «ПроСтор»	3 группа ОР + ДБА «ПроСтор» с рождения
Общий белок TP, г/л	54–75	1	64,2±0,12	64,3±0,23	70,4±0,21
		2	65,1±0,13	68,7±0,12	73,3±0,12
		3	65,7±0,15	69,9±0,12	74,9±0,12
АЛТ ALT, МЕ/л	25–60	1	35,4±0,12	40,1±0,1	42,3±0,15
		2	36,2±0,13	41,5±0,09	43,8±0,12
		3	36,8±0,09	44,1±0,12	44,5±0,1
АСТ AST, МЕ/л	5–31	1	15,5±0,14	16,6±0,07	20,1±0,15
		2	16,4±0,05	17,8±0,12	23,5±0,23
		3	16,5±0,3	18,2±0,13	23,9±0,5
Креатинин CREA, моль/л	44,2–141,4	1	60,1±0,28*	60,2±0,06*	61,3±0,24*
		2	62,3±0,12*	63,2±0,14*	64,5±0,34*
		3	63,5±0,14*	64,3±0,12*	65,9±0,36*
Мочевина BUN, ммоль/л	2,3–6,6	1	3,3±0,18	4,2±0,14	4,9±0,12
		2	3,5±0,21	4,0±0,18	4,5±0,4
		3	3,3±0,30	4,1±0,36	4,6±0,2
Щелочная фосфатаза ALP, МЕ/л	19–173	1	118,69±0,16	121,3±0,15	121,8±0,12
		2	120,12±0,21	121,6±0,12	123,5±0,15
		3	121,25±0,12	125,4±0,17	126,5±0,13
Глюкоза GLU, ммоль/л	6,1–15,9	1	6,2±0,15*	8,2±0,13*	9,3±0,25*
		2	6,6±0,11*	8,0±0,15*	9,5±0,12*
		3	6,5±0,2*	8,1±0,14*	9,8±0,25*

* Различия недостоверны между сравниваемым уровнем показателей в группе, $p \leq 0,05$.

Содержание креатинина в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 0,16 % и 1,83 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте содержание креатинина в опытных группах ↑ на 1,44 % и 3,53 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте содержание креатинина в опытных группах ↑ на 1,25 % и 3,77 % соответственно в сравнении с показателями животных в контрольной группе.

Количество мочевины в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 27,27 % и 48,48 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте содержание мочевины в опытных группах ↑ на 14,28 % и 28,57 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте содержание мочевины в опытных группах ↑ на 24,24 % и 39,39 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Содержание щелочной фосфатазы в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 2,19 % и 2,62 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте содержание щелочной фосфатазы в опытных группах ↑ на 1,27 % и 2,81 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы;

в 3-месячном возрасте содержание щелочной фосфатазы в опытных группах ↑ на 3,42 % и 4,32 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Содержание глюкозы в 1-месячном возрасте во 2, 3 опытных группах ↑ на 32,25 % и 50 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 2-месячном возрасте содержание глюкозы в опытных группах ↑ на 21,21 % и 43,93 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы; в 3-месячном возрасте содержание глюкозы в опытных группах ↑ на 24,61 % и 50,76 % соответственно в сравнении с животными контрольной группы.

Проведенные исследования выявили, что в биохимических показателях крови кроликов не установлено отклонений от физиологической нормы. Количество общего белка крови у животных контрольной группы не противоречит данным Г. А. Ноздрина и др. (2010). При добавлении в основной рацион ДБА «ПроСтор» животным во 2 и 3 опытных группах биохимические показатели крови увеличивались в пределах референтных значений. Во всех опытных группах наблюдается увеличение уровня концентрации АЛТ, АСТ, креатинина, мочевины, щелочной фосфатазы и глюкозы по сравнению с контролем, в пределах физиологической нормы.

Применение ДБА «ПроСтор» в кролиководстве способствует улучшению работы желудочно-кишечного тракта, обеспечивает становление нормофлоры ЖКТ, в том числе и цитробактерий. При внесении ДБА «ПроСтор» в корм 1, 2, 3-месячным кроликам из расчёта 1 г/кг корма, наблюдается увеличение гематологических и биохимических

показателей крови по сравнению с животными из контрольной группы, в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о положительном влиянии ДБА на физиологическое состояние организма, на повышение неспецифической резистентности организма и способствует профилактике цитробактериоза.

Литература

1. Снегов А. Самый полный справочник кроликовода. М. : АСТ, 2015. 320 с.
2. Черемисина Н. А. Физиологическое состояние организма кроликов при использовании органического селена в рационах : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2009. 22 с.
3. Кролиководство 21 века / В. Н. Василенко, Ю. Г. Богомолов, О. Ю. Мухортов, В. Е. Зинченко, Л. Г. Войтенко, В. И. Коваль, А. Г. Валикова. Пос. Рассвет, 2010. 220 с.
4. Карабанова Л. В., Ефремов А. П. Интенсивность роста кроликов и их показатели крови // Проблемы управления качеством образования : сб. ст. XI Всерос. научно-практической конф. Пенза, 2016. С. 27–31.
5. Морфологические и биохимические показатели крови у кроликов при применении пробиотического препарата ВЕЛЕС 6.59 / Г. А. Ноздрин, А. В. Громова, А. Б. Иванова, А. Г. Ноздрин, А. И. Лемяк, А. А. Лемяк // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 10. С. 53–55.
6. Есенбаева К. С. Влияние кормовой добавки Био-Мос на продуктивность кроликов : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тюмень, 2005. 24 с.
7. Сауткин А. В. Ветеринарно-санитарная оценка мяса кроликов при использовании в рационе препарата «Эмисел» : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2010. 32 с.
8. Влияние пробиотиков на показатели крови кроликов / К. А. Сидорова, К. С. Есенбаева, Н. А. Петрова, А. А. Бекташева // Вестник Тюменской гос. с.-х. академии. 2007. Вып. 1. С. 162–163.
9. Лейкоцитарная формула и ее значение для клиник : метод. рекомендации / К. А. Сидорова, О. А. Драгич, С. А. Пашаян [и др.]. Тюмень, 2009. 39 с.
10. Сайт Научно-технический центр биологических технологий в сельском хозяйстве (НТЦ БИО) [Электронный ресурс]. URL: <http://ntcbio.ru/dba-prostor> (дата обращения: 28.01.2019).

References

1. Snegov A. Most complete guide of the rabbit breeder. M. : AST, 2015. 320 p.
2. Cheremisina N. A. Physiological state of the organism rabbits with the use of organic selenium in the diets : abstract of the dissertation of the candidate of biological Sciences. Orenburg, 2009. 22 p.
3. Rabbit breeding of the 21st century / V. N. Vasilenko, Yu. G. Bogomolov, O. Yu. Mukhortov, V. E. Zinchenko, L. G. Voitenko, V. I. Koval, A. G. Valikova. Village Rassvet, 2010. 220 p.
4. Karabanova L. V., Efremov A. P. Intensity of growth of rabbits and their blood indicators // Problems of quality management of education : collected papers of the XI All-Russian Scientific and Practical Conference. Penza, 2016. P. 27–31.
5. Morphological and biochemical parameters of blood in rabbits when using the probiotic drug VELES 6.59 / G. A. Nozdrin, A. V. Gromova, A. B. Ivanova, A. G. Nozdrin, A. I. Lelyak, A. A. Lelyak // Achievements of science and technology in agroindustrial complex. 2012. № 10. P. 53–55.
6. Esenbayeva K. S. Influence of Bio-Mos feed additive on rabbit productivity : abstract of the dissertation of the candidate of agricultural Sciences. Tyumen, 2005. 24 p.
7. Sautkin A. V. Veterinary-sanitary assessment of meat of rabbits at use in the diet drug «Amisel» : abstract of the dissertation of the candidate of biological Sciences. M., 2010. 32 p.
8. Influence of probiotics on blood parameters of rabbits / K. A. Sidorova, K. S. Esenbayeva, N. A. Petrova, A. A. Bektasheva // Bulletin Tyumen State Agricultural Academy. 2007. Vol. 1. P. 162–163.
9. Leukocyte formula and its meaning for clinics: methodical recommendation / K. A. Sidorova, O. A. Dragich, S. A. Pashayan [et al.]. Tyumen, 2009. 39 p.
10. Website of the Scientific and technical center for biological technologies in agriculture (STC BIO) [Electronic resource]. URL: <http://ntcbio.ru/dba-prostor> (date of accessed 28.01.2019).

УДК 619:636.7

DOI: 10.31279/2222-9345-2020-9-38/39-16-19

В. А. Оробец, М. О. Денева**Orobets V. A., Deneva M. O.**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРАПИИ ПРИ ОТОМИКОЗЕ У СОБАК

EFFECTIVENESS OF THERAPY FOR OTOMYCOSIS IN DOGS

Проблема терапии наружных отитов у собак обусловлена широким спектром возбудителей бактериальной и грибковой этиологии в сочетании с отсутствием антагонистических отношений между сочленами ассоциаций микроорганизмов. Многочисленность видов возбудителей отитов, их неравноценная чувствительность к применяемым средствам терапии осложняют течение заболевания, заставляя обуславливая его переход в хроническую форму. Целью данной работы было определение терапевтической эффективности новой лекарственной композиции на основе коллоидного серебра при отомикозах собак, используя животных, поступающих на прием в ветеринарный центр Ставропольского государственного аграрного университета с диагнозом наружный отит. Новый препарат на основе коллоидного серебра закапывали в ухо собак по 4–5 капель три раза в сутки до полного выздоровления животных. В качестве препарата сравнения применяли Ауризон – ушные капли для собак. После применения препаратов по данным ежедневных клинических исследований регистрировали положительную динамику выздоровления животных. У животных обеих групп через два дня после начала применения препаратов отмечали уменьшение альтерации и деструкции тканей, сосудистой реакции и кровообращения в очаге воспаления. Полностью симптомы воспаления у собак опытной группы исчезали к шестому-седьмому дню, у животных, которым применяли ауризон – к восьмому дню после начала лечения. Повторные цитологические исследования провели через семь дней после окончания лечения. В результате проведенных цитологических исследований патогенная микрофлора у животных не была обнаружена. Основываясь на результатах проведенных исследований, можно сделать заключение, что разработанный препарат на основе коллоидного серебра при его применении в дозе 4–5 капель трехкратно в течение шести-семи дней обладает ярко выраженной терапевтической эффективностью у собак при остром отите бактериально-грибковой этиологии.

Ключевые слова: отит, собака, микроорганизмы, коллоидное серебро, лечение, эффективность.

The problem of treatment of external otitis media in dogs is caused by a wide range of pathogens of bacterial and fungal etiology, combined with the absence of antagonistic relations between the members of the associations of microorganisms. The large number of types of pathogens of otitis media, which are not equivalent to those sensitive to the used treatment, complicate the course of the disease, often causing it to become chronic. The aim of this work was to determine the therapeutic efficacy of a new medicinal composition based on colloidal silver for otomycosis of dogs, using animals that are admitted to the veterinary center of the Stavropol State Agrarian University with a diagnosis of external otitis. A new preparation based on colloidal silver was instilled into the ear of dogs 4–5 drops three times a day until the animals fully recovered. Aurizon – ear drops for dogs was used as a comparison drug. After the use of drugs according to the data of daily clinical studies, the positive dynamics of animal recovery was recorded. In animals of both groups, two days after the start of the use of drugs, a decrease in alteration and destruction of tissues, vascular reaction and blood circulation in the focus of inflammation was noted. The symptoms of inflammation in the co-tank of the experimental group completely disappeared by the sixth-seventh day, in animals that used Aurizon – by the eighth day after the start of treatment. Repeated cytological studies were performed seven days after the end of treatment. As a result of cytological studies, pathogenic microflora in animals were not detected. Based on the results of the studies, we can conclude that the developed preparation based on colloidal silver, when applied at a dose of 4–5 drops three times within six to seven days, has a pronounced therapeutic efficacy in dogs with acute bacterial-fungal otitis media etiology.

Key words: otitis externa, dogs, microorganisms, colloidal silver, treatment, effectiveness.

Оробец Владимир Александрович – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 6207-2121
Тел.: 8-928-327-60-16
E-mail: orobets@yandex.ru

Денева Мария Олеговна – аспирант кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 9727-4710
Тел.: 8-909-752-56-18
E-mail: mariadeneva1994@mail.ru

Orobets Vladimir Aleksandrovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Therapy and Pharmacology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
RSCI SPIN-code: 6207-2121
Tel.: 8-928-327-60-16
E-mail: orobets@yandex.ru

Deneva Maria Olegovna – Post-graduate student of the Department of Therapy and Pharmacology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
RSCI SPIN-code: 9727-4710
Tel.: 8-909-752-56-18
E-mail: mariadeneva1994@mail.ru

О публикованные результаты ретроспективного анализа, а также данные клинических исследований сви-

детельствуют о росте регистрации случаев заболеваний слухового прохода у собак, в структуре которых доминирующее положение

ние занимают наружные отиты [1]. Отмечается существенный рост данной патологии в нозологическом профиле заболеваний в городских фиксированных популяциях собак [2].

Проблема терапии наружных отитов у собак может быть обусловлена широким спектром возбудителей бактериальной и грибковой этиологии в сочетании с отсутствием антагонистических отношений между сочленами ассоциаций микроорганизмов. Многочисленность видов возбудителей отитов, их неравноценная чувствительность к применяемым средствам терапии осложняют течение заболевания, зачастую обуславливая его переход в хроническую форму [3].

Даже одна собака может быть колонизирована штаммами *Malassezia* с различными профилями чувствительности к противогрибковым препаратам [4].

Присутствие в бактериоценозе грибов рода *Malassezia*, зарегистрированное в 56–69 % исследованных случаев, осложняет как течение заболевания, так и эффективность проводимой терапии из-за различий в чувствительности разных штаммов грибов к антимикотикам. В результате исследований [5] по определению чувствительности видов *Malassezia pachydermatis*, *Malassezia obtusa*, *Malassezia furfur* к антимикотикам: амфотерицину В, нистатину, флуконазолу, клотримазолу, итраконазолу, кетоконазолу – было установлено, что наибольшую эффективность в противогрибковой терапии проявил кетоназол, к которому не выявлено резистентности.

При изучении факторов персистенции грибов рода *Malassezia* установлено их влияние на колониестимулирующие факторы у патогенных микроорганизмов, выделенных от больных животных, что имеет определенное значение в стимуляции воспалительного процесса при отитах [6].

Разработка средств и методов повышения эффективности терапии наружных отитов является актуальной и ведется в направлении поиска новых препаративных форм, совершенствования схем применения, использования комбинаций с разными действующими веществами. Изучение сравнительной антимикотической активности интраконазола и его воспроизведенных препаратов-аналогов показывает, что последние могут уступать оригинальному препарату по клинической эффективности в терапии микозов [7].

Повышение эффективности местной терапии можно добиться использованием комбинаций противогрибковых, противомикробных и противовоспалительных средств [8].

Широкое применение антибиотиков привело к ряду негативных последствий. Выявление резистентности микроорганизмов-возбудителей при ассоциированном течении отитов у собак является стимулом поиска новых препаратов, действующие вещества которых способны

преодолевать устойчивость к широко применяемым лекарствам. Одним из решений может стать использование препаратов на основе серебра и его соединений, в том числе в комбинации с известными антисептиками и антибиотиками. Исследования, проведенные многими авторами, свидетельствуют о наличии у соединений на основе кластерного серебра противовирусной и иммуномодулирующей активности, синергизме серебра в комплексных препаратах с сульфаниламидами и другими лекарствами [9].

Подтверждением этому может служить пример разработки и экспериментального подтверждения высокой эффективности препарата Аргумистин®. В основе действующего вещества данного препарата коллоидное серебро, которое модифицировано биологически активным хлоридом. В серии экспериментальных исследований препарат показал высокую эффективность в терапии заболеваний бактериально-грибковой этиологии, в том числе отитов [10].

Цель нашего исследования – определить терапевтическую эффективность новой лекарственной композиции на основе коллоидного серебра при отомикозах собак.

Терапевтическую эффективность препаратов определяли, используя собак, поступающих на прием в ветеринарный центр ФГБОУ ВО СтГАУ с диагнозом наружный отит. Всего в исследовании участвовало 10 собак, разделенных для сравнительного испытания на две группы с максимально возможным учетом аналогичного клинического проявления заболевания. Диагноз ставили на основании клинического осмотра, с регистрацией признаков, указывающих на заболевание наружным отитом, таких как отек или эритема ушной раковины, выделения из ушей, болезненность при пальпации наружного слухового прохода. Проводили визуальную оценку вертикальной и горизонтальной частей наружного слухового прохода и барабанной перепонки, микроскопией исключали отиты паразитарной этиологии. С целью обнаружения колонизации бактериями и грибами проводили цитологическую диагностику.

Перед применением препаратов проводили тщательную очистку наружного слухового прохода от ушной серы и экссудата. Для удаления застарелых корочек, уменьшения количества отмерших клеток и излишков воска, подсушивания слухового прохода использовали Epi-Otic лосьон для собак и кошек. Для лечения собак опытной группы применяли разработанный комплексный препарат на основе коллоидного серебра. Препарат закапывали в ухо собакам по 4–5 капель три раза в сутки до полного выздоровления животных. После введения препарата массировали ушную раковину для лучшего проникновения в низлежащие отделы ушного канала. Для сравнительной оценки собакам второй группы применяли препарат «Ауризон».

Препарат представлен в лекарственной форме ушных капель, содержащих в качестве действующих веществ антибактериальный компонент из группы фторхинолонов – марбофлоксацин, производное имидазола – клотримазол и метилированное производное фторпреднизолона. Препарат вводили в ушной канал в дозе десять капель с последующим массажем основания ушной раковины. Препарат «Ауризон» применяли один раз в день до полного выздоровления животных. Для уменьшения болевого синдрома использовали ксилосин.

После применения препаратов по данным ежедневных клинических исследований регистрировали положительную динамику выздоровления животных. У животных обеих групп через два дня после начала применения препаратов отмечали уменьшение альтерации и де-

струкции тканей, сосудистой реакции и кровообращения в очаге воспаления. Полностью симптомы воспаления у собак опытной группы исчезали к шестому-седьмому дню, у животных, которым применяли Ауризон – к восьмому дню после начала лечения. Повторные цитологические исследования провели через семь дней после окончания лечения. В результате проведенных цитологических исследований патогенная микрофлора у животных не была обнаружена.

Основываясь на результатах проведенных исследований, можно сделать заключение, что разработанный препарат на основе коллоидного серебра при его применении в дозе 4–5 капель трехкратно в течение шести-семи дней обладает ярко выраженной терапевтической эффективностью у собак при остром отите бактериально-грибковой этиологии.

Литература

1. Плешакова В. И., Лоренгель Т. И., Мачалова Ж. Г. Бактериоценоз наружного слухового прохода у собак при отитах в условиях мегаполиса // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2014. С. 205–211.
2. Terziev G., Borissov I. Prevalence of ear diseases in dogs – a retrospective 5-year clinical study // Bulgarian Journal of Veterinary Medicine. 2018. № 21(1). P. 76–85.
3. Colombini S., Merchant S. R., Hosgood G. Microbial flora and antimicrobial susceptibility patterns from dogs with otitis media // Veterinary Dermatology. 2000. № 11(4). P. 235–239.
4. Angileri M., Pasquetti M., Peano A. Azole resistance of *Malassezia pachydermatis* causing treatment failure in a dog // Med. Mycol. Case Rep. 2019. № 23. P. 58–61.
5. Bornand V. Bacteriology and mycology of otitis externa in dogs // Schweizer Archiv für Tierheilkunde. 1992. Vol. 134, № 7. P. 341–348.
6. Факторы персистенции грибов рода *Malassezia*, выделенных от здоровых собак и собак с наружным отитом / Т. М. Пашкова, Л. П. Попова, О. Л. Карташова, А. С. Акжигитов // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН (электронный журнал). 2015. № 4. С. 1–7.
7. Сравнительное изучение противогрибковой активности in vitro оригинального интраконазола (орунгал) и его воспроизведенных препаратов / Ю. К. Скрипкин, В. И. Кулагин, В. М. Лещенко [и др.] // Иммунология, аллергология, инфектология. 2004. № 1. С. 60–65.
8. In vitro activity of carvacrol, cinnamaldehyde and thymol combined with antifungals against *Malassezia pachydermatis* | [Activités in vitro d'associations de carvacrol, de cinnamaldéhyde et de thymol avec des antifongiques contre *Malassezia pachydermatis*] / K. B. Schlemmer, F. P. K. Jesus,

References

1. Pleshakova V. I., Lorengel T. I., Machalova Zh. G. Bacteriocenosis of the external auditory canal in dogs with otitis media in a metropolis // Scientific notes Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman. 2014. P. 205–211.
2. Terziev G., Borissov I. Prevalence of ear diseases in dogs – a retrospective 5-year clinical study // Bulgarian Journal of Veterinary Medicine. 2018. № 21(1). P. 76–85.
3. Colombini S., Merchant S. R., Hosgood G. Microbial flora and antimicrobial susceptibility patterns from dogs with otitis media // Veterinary Dermatology. 2000. № 11(4). P. 235–239.
4. Angileri M., Pasquetti M., Peano A. Azole resistance of *Malassezia pachydermatis* causing treatment failure in a dog // Med. Mycol. Case Rep. 2019. № 23. P. 58–61.
5. Bornand V. Bacteriology and mycology of otitis externa in dogs // Schweizer Archiv für Tierheilkunde. 1992. Vol. 134, № 7. P. 341–348.
6. Factors of persistence of fungi of the genus *Malassezia* isolated from healthy dogs and dogs with external otitis media / T. M. Pashkova, L. P. Popova, O. L. Kartashova, A. S. Akzhigitov // Bulletin of the Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (electronic journal). 2015. № 4. P. 1–7.
7. A comparative study of the antifungal activity in vitro of the original intraconazole (orungal) and its reproduced preparations / Yu. K. Skripkin, V. I. Kulagin, V. M. Leshchenko [et al.] // Immunology, allergology, infectology. 2004. № 1. P. 60–65.
8. In vitro activity of carvacrol, cinnamaldehyde and thymol combined with antifungals against *Malassezia pachydermatis* | [Activités in vitro d'associations de carvacrol, de cinnamaldéhyde et de thymol avec des antifongiques contre *Malassezia pachydermatis*] / K. B. Schlemmer, F. P. K. Jesus,

- J. S. M. Tondolo, S. H. Alves, J. M. Santurio // Journal de Mycologie Medicale. 2019. № 29 (4). P. 375–377.
9. Bult A., Klsen H. B. Silver succinylsulfadiazine and silver sulfadiazine imidazole: two new derivates of the antibacterial sulfadiazine // Arhiv. Pharm. 1980. № 12. P. 1016–1020.
10. Ходарев Д. В., Крутяков Ю. Ф., Климов А. И. Ветеринарные препараты на основе коллоидного серебра, стабилизированного биологически активными веществами // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). Химические науки. 2014. № VII. С. 75–77.
- J. S. M. Tondolo, S. H. Alves, J. M. Santurio // Journal de Mycologie Medicale. 2019. № 29 (4). P. 375–377.
9. Bult A., Klsen H. B. Silver succinylsulfadiazine and silver sulfadiazine imidazole: two new derivates of the antibacterial sulfadiazine // Arhiv. Pharm. 1980. № 12. P. 1016–1020.
10. Khodarev D. V., Krutyakov Yu. F., Klimov A. I. Veterinary preparations based on colloidal silver stabilized with biologically active substances // Eurasian Union of Scientists (ESU). Chemical sciences. 2014. № VII. P. 75–77.

УДК 636.12:798.2(571.51)
DOI: 10.31279/2222-9345-2020-9-38/39-20-26

Ю. Г. Любимова, Л. В. Ефимова

Liubimova Yu. G., Efimova L. V.

ПОРОДЫ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ И РАЗВИТИЕ КЛАССИЧЕСКИХ ВИДОВ КОННОГО СПОРТА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

SPORTS HORSE BREEDS AND DEVELOPMENT OF CLASSIC EQUESTRIAN SPORTS IN THE KRASNOYARSK REGION

Рассматривается количество и породный состав спортивных лошадей, участвовавших в соревнованиях в различных дисциплинах классических видов конного спорта в Красноярском крае. В 2019 году больше всего спортивных лошадей использовалось в троеборье – 95 голов, примерно одинаковое количество стартовали в конкуре и выездке – соответственно 78 и 74 головы. Во всех трех видах спорта преобладали лошади тракененской породы, хотя доля чистопородных лошадей в спорте в последние годы снизилась и выросло число помесей (с 22,7 % в 2015 г. до 44,4 % в 2019 г.). Краевые соревнования максимальной сложности во всех дисциплинах чаще выигрывают чистопородные лошади. В конкуре это лошади орловской рысистый породы и лошади полукровных пород европейской селекции, в выездке – тракененской породы, в троеборье – тракененской и буденновской пород. Больше всего выступлений спортивных пар в 2019 году было в соревнованиях по конкуру и выездке, соответственно 258 и 243, в троеборье – 150. При этом уровень сложности соревнований по троеборью за исследуемый период с 2015 по 2019 год возрос, в то время как уровень сложности соревнований по выездке и конкуру несколько снизился. Во всех классических дисциплинах конного спорта в 2019 году наблюдался рост количества соревнований начального уровня, что говорит о растущем интересе к этому виду спорта.

Ключевые слова: конный спорт, спортивные лошади, тракененская порода, конкур, выездка, троеборье, соревнования.

This article considers the number and breeds of sports horses who participated in classical equestrian sports in Krasnoyarsk region. It was revealed that the most sports horses in 2019 were used in the eventing – 95 goals, about the same number, respectively 78 and 74 goals, in show jumping and dressage. Horses of a Trakenen breed prevailed in all type of competition, although the share of purebred horses in sport has been decreasing in recent years and the number of cross-breeds is growing (from 22.7 % in 2015 to 44.4 % in 2019). Regional competitions of maximum complexity in all disciplines often win purebred horses. In the show jumping they are orlov trotter and warmblood horses of European breeding, in dressage – the trakenen horses, in eventing – trakehnen and budennnyi horses. The most performances of sports pairs in 2019 were in show jumping and dressage, respectively 258 and 243, in eventing – 150. At the same time the level of competitions on eventing during the investigated period from 2015 to 2019 increased, while the level of difficulty of competitions on dressage and show jumping slightly decreased. In all the classical disciplines of equestrian sport, in 2019 there was an increase in the number of entry-level competitions, which indicates a growing interest in this sport.

Key words: equestrian sport, sports horse, trakenen breed, show jumping, dressage, eventing, the competition.

Любимова Юлия Германовна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления Красноярского НИИ животноводства ФГБНУ ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» г. Красноярск
РИНЦ SPIN-код: 2232-7570
Тел.: 8-902-926-28-57
E-mail: juljuli@inbox.ru

Ефимова Любовь Валентиновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных Красноярского НИИ животноводства ФГБНУ ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» г. Красноярск
РИНЦ SPIN-код: 2751-3259
Тел.: 8-923-280-87-33
E-mail: ljubow_wal@mail.ru

Liubimova Yulia Germanovna – Ph.D of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department of Animal Feeding of the Krasnoyarsk Research Institute of Animal Breeding FSBSI FRC «Krasnoyarsk Research Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences» Krasnoyarsk
RSCI SPIN-code: 2232-7570
Tel.: 8-902-926-28-57
E-mail: juljuli@inbox.ru

Efimova Lyubov Valentinovna – Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Department of Animal Feeding of the Krasnoyarsk Research Institute of Animal Breeding FSBSI FRC «Krasnoyarsk Research Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences» Krasnoyarsk
RSCI SPIN-code: 2751-3259
Tel.: 8-923-280-87-33
E-mail: ljubow_wal@mail.ru

Популярность конного спорта растет в нашей стране с каждым годом. Больше всего это заметно в Московской и Ленинградской областях, где крупные многопрофильные конноспортивные

комплексы и небольшие клубы вырастают буквально как грибы после дождя. Ситуация с развитием конного спорта в регионах несколько иная, меньше крупных клубов, меньше людей участвует в соревновани-

ях, меньше частных коневладельцев. Однако региональные федерации конного спорта проводят соревнования по всем классическим дисциплинам, ежегодно увеличивается количество детей, приходящих на занятия, развивается параолимпийское направление.

В странах с развитой конной индустрией ведется серьезная селекционно-племенная работа в породах лошадей по специализации линий на определенных видах спорта. Селекционные мероприятия, такие как кёрлинг молодых жеребцов, проводятся в формате шоу и привлекают огромное количество зрителей, как специалистов – коннозаводчиков и спортсменов, так и просто любителей лошадей. Лидерами в области спортивного коннозаводства в мире считаются Германия, Голландия, Франция [1].

Федерация конного спорта Германии насчитывает более 700 тыс. индивидуальных членов, регулярно ездят верхом приблизительно 1 700 000 человек. В Германии ежегодно проводится до трех тысяч конноспортивных соревнований, в которых участвуют более 50 тысяч всадников, а количество конных клубов в стране приближается к 8000 [2]. Такая популярность конного спорта рождает высокий спрос на спортивных лошадей. Если говорить о коннозаводстве, то в Германии 70 000 конематок спортивных пород, в маленькой Голландии их около 30 000 голов. Для сравнения, в России поголовье племенных конематок всех верховых пород лошадей, включая трактененскую, буденовскую, донскую, терскую, русскую верховую, не превышает 1500 голов [3].

Ситуация в регионах Российской Федерации с количеством и уровнем проводимых соревнований, количеством выступающих спортивных лошадей примерно одинакова по всей стране. Так, по данным Н. А. Наливайко и А. Г. Дикарева (2018), в Краснодаре зарегистрировано 179 спортивных лошадей, в Нижнем Новгороде – 317 [4].

Материалом исследований послужили данные официальных протоколов технических результатов соревнований по классическим видам конного спорта – выездке, конкуру и троеборью, прошедших в Красноярском крае в 2015 и 2019 годах, предоставленные Федерацией конного спорта Красноярского края. В обработку вошли также результаты нескольких крупных турниров по троеборью, проведенных в г. Абакане (Республика Хакасия), поскольку в них традиционно принимают участие всадники из г. Красноярска (до 1991 года Хакасская АО входила в состав Красноярского края).

Количество соревнований по видам спорта, проводимых в крае, общее количество стартов в соревнованиях, количество спортивных лошадей, принимавших в них участие определялось по данным технических результатов. Был проанализирован породный состав спортивных лошадей, принимавших участие в со-

ревнованиях, его динамика по годам и по видам спорта в абсолютном и относительном (в процентах) выражениях. Были изучены породный состав и происхождение лошадей, побеждавших в наиболее крупных соревнованиях по всем видам спорта.

Федерацией конного спорта Красноярского края регулярно, с апреля по ноябрь, проводятся соревнования по классическим дисциплинам конного спорта – конкуру, выездке и троеборью. Количество соревнований уровня чемпионатов Сибирского федерального округа, чемпионатов города и края, прошедших в 2015 и 2019 гг., и количество лошадей по видам спорта, принимавших в них участие, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Количество соревнований и участвовавших в них спортивных лошадей по видам спорта в Красноярском крае

Дисциплина	2015 г.		2019 г.		Участвовало лошадей в 2019 г. к 2015 г., %
	Количество соревнований	Участвовало лошадей, гол.	Количество соревнований	Участвовало лошадей, гол.	
Конкур	10	162	10	78	48
Выездка	9	90	12	74	83
Троеборье	5	131	4	98	74

В таблице 1 приведены данные по количеству стартовавших лошадей без учета того, что отдельные лошади стартуют в соревнованиях по нескольким дисциплинам. Реально во всех соревнованиях в 2015 г. принимали участие 238 лошадей, в 2019 г. – 187 лошадей.

В 2019 г. общее количество спортивных лошадей, принимавших участие в соревнованиях, сократилось по сравнению с 2015 г. более чем на 20 %. Сокращение произошло во всех дисциплинах. В соревнованиях стало принимать участие меньше спортсменов, хотя количество самих соревнований не изменилось. Особенно сильно – на 52 % уменьшилось количество лошадей в конкуре, меньше всего – на 17 % в выездке. Количество стартов на одну лошадь в сезоне составляло от 1 до 9 в одном виде спорта и до 12 – в нескольких видах.

Большая часть спортивных лошадей, выступающих в соревнованиях в Красноярском крае, рождены и выращены на территории края – 54,5 %, еще 18,2 % спортивных лошадей рождены в других регионах Сибири. Куплены в других областях РФ или за границей 27,3 % спортивных лошадей [5].

В таблице 2 приведены данные по породному составу лошадей, выступавших в различных видах конного спорта в 2015 и 2019 годах. Некоторые лошади в течение соревновательного сезона стартуют в нескольких дисциплинах, поэтому мы дополнительно привели данные по реальному числу лошадей, принимавших участие в соревнованиях.

Больше других красноярские спортсмены предпочитают лошадей трактененской породы, они преобладают как среди лошадей, рожденных в крае, так и среди поступивших из других регионов. В 2015 году доля трактененских лошадей среди всех выступавших составила 37,4 %, в 2019 году эта цифра сократилась до 27,8 %, за счет увеличения численности помесных лошадей с 22,3 % в 2015 г. до 43,9 % в 2019 г.

В целом необходимо отметить, что в 2019 г. по сравнению с 2015 г. сократилось количество

участвовавших в соревнованиях лошадей специализированных спортивных пород и увеличилось количество помесных (рис.).

Особенно это заметно в такой дисциплине, как выездка, где доля помесных лошадей выросла с 12,2 % до 44,4 %. Возможно, это связано не только с физическим сокращением чистопородных лошадей в спорте, но и с ужесточением требований к регистрации лошадей в племенных книгах.

Таблица 2 – Породный состав лошадей, участвовавших в соревнованиях по видам конного спорта в Красноярском крае в 2015 и 2019 гг.

Породы	Конкур				Троеборье				Выездка				Всего лошадей			
	2015 г.		2019 г.		2015 г.		2019 г.		2015 г.		2019 г.		2015 г.		2019 г.	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Трактененская	43	26,5	22	28,2	48	36,6	28	29,5	50	55,6	23	31,1	89	37,4	52	27,8
Ганноверская и голштинская	12	7,4	4	5,1	16	12,2	2	2,1	9	10,0	5	6,8	23	9,6	7	3,7
Буденновская	8	4,9	3	3,8	6	4,6	5	5,3	3	3,3	1	1,3	10	4,2	7	3,7
Чистокровная верховая	5	3,1	2	2,6	5	3,8	2	2,1	–	–	1	1,3	5	2,1	5	2,7
Орловская рысистая	25	15,4	5	6,4	23	17,6	6	6,3	7	7,8	2	2,7	25	10,5	11	5,9
Русская рысистая	11	6,8	8	10,2	4	3,1	4	4,2	5	5,6	5	6,8	11	4,6	13	7,0
Алтайская	1	0,6	1	1,3	1	0,7	1	1,1	–	–	1	1,3	2	0,8	2	1,1
Латвийская	1	0,6	–	–	9	6,9	–	–	3	3,3	2	2,7	11	4,6	2	1,1
Русская, украинская	1	0,6	1	1,3	1	0,7	–	–	–	–	–	–	1	0,4	1	0,5
Арабская	–	–	–	–	1	0,7	–	–	–	–	–	–	1	0,4	–	–
Ахалтекинская	–	–	–	–	1	0,7	–	–	2	2,2	–	–	2	0,8	–	–
Восточно-европейские	–	–	1	1,3	1	0,7	–	–	–	–	1	1,3	1	0,4	2	1,1
КВПН (голланд.)	1	0,6	1	1,3	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,4	1	0,5
Ольденбургская	–	–	–	–	1	0,7	–	–	–	–	–	–	1	0,4	–	–
Вюртембергская	1	0,6	1	1,3	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,4	1	0,5
Помеси спортивных пород	53	32,7	29	37,2	23	17,6	47	49,5	11	12,2	33	44,5	54	22,7	83	44,4
Всего	162	100	78	100	131	100	95	100	90	100	74	100	238	100	187	100

В конкуре доли лошадей трактененской породы и помесей спортивных пород за анализируемый период находились примерно на одном уровне, хотя в абсолютном выражении количество лошадей этих групп сократилось в 2 раза. Заметно сократилась доля лошадей орловской рысистого породы – с 15,4 % до 5,4 %. В конкуре используется больше лошадей европейской селекции, чем в других видах спорта. В 2019 г. произошло значительное увеличение (более

чем на 30 %) использования помесных лошадей в троеборье, их доля составила 49,5 %.

В таблице 3 приведен анализ уровня сложности соревнований по конкуру, прошедших в 2015 и 2019 гг. Для оценки популярности вида и уровня соревнований здесь и далее мы используем понятие «количество стартов», означающее фактическое количество выступлений спортивных пар «всадник – лошадь» в данном виде соревнований.

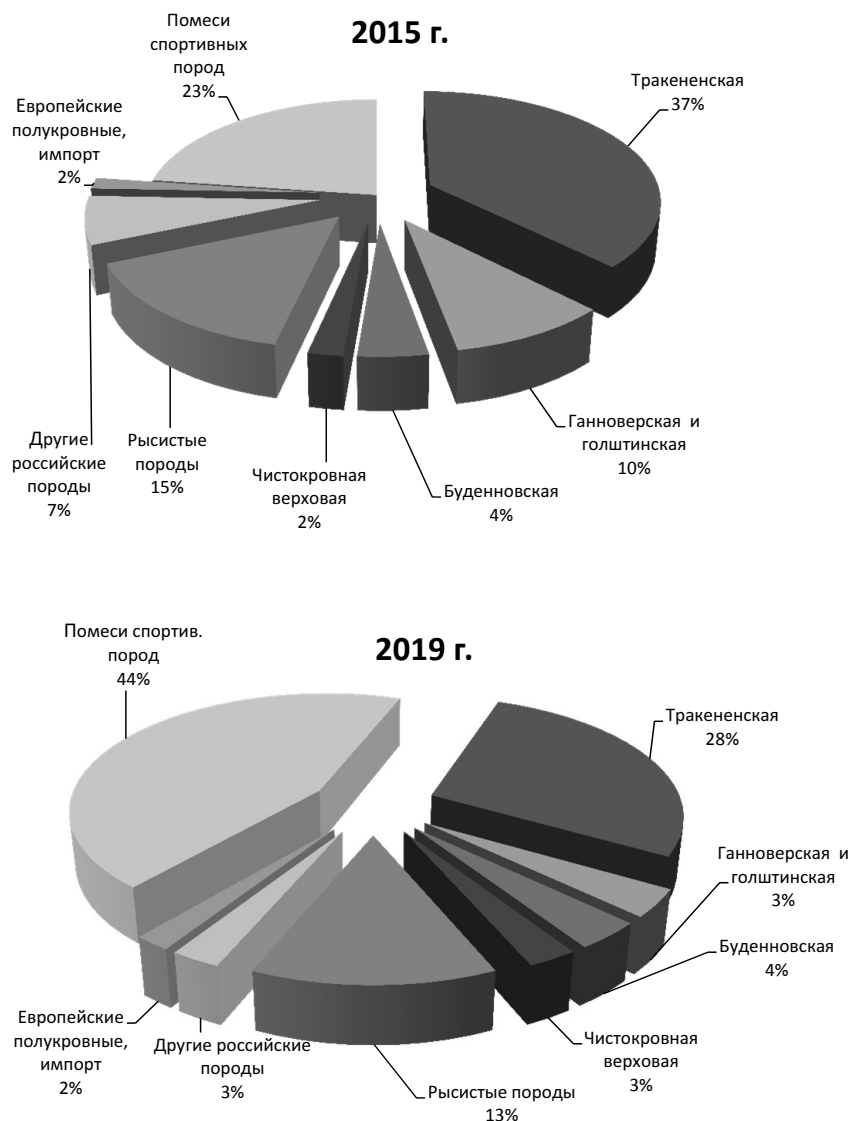


Рисунок – Изменение породного состава спортивных лошадей, выступавших в соревнованиях в Красноярском крае в 2015 и 2019 гг.

Таблица 3 – Высота маршрутов в конкурах и количество участников по годам

Высота маршрутов, см	Количество соревнований		Количество стартов		Среднее количество участников в 1 соревновании, чел.	
	2015 г.	2019 г.	2015 г.	2019 г.	2015 г.	2019 г.
40	–	2	–	19	–	10
60	–	2	–	16	–	8
70	1	2	26	17	26	9
80	3	2	36	24	12	12
90	5	4	46	19	9	5
100	10	6	114	51	11	9
105	5	–	62	–	12	–
110	11	9	117	49	11	5
115	8	4	89	17	11	4
120	12	7	100	30	8	4
125	–	1	–	3	–	3
130	5	3	39	7	8	2
140	4	–	21	–	5	–
На мощность прыжка	–	1	–	6	–	6
Всего	64	43	650	258	10	6

Из данных таблицы 3 видно, что в 2015 г. максимальной была высота маршрутов 140 см, в 2019 г. – 130 см. Количество стартов в соревнованиях на максимальные высоты (130 и 140 см) в 2015 г. составило 60, в 2019 г. (130 см) – 7. При этом в маршрутах до 90 см включительно количество стартов различается менее значительно – 108 в 2015 г. и 95 в 2019 г. Самый популярный диапазон выступлений – высоты от 100 до 120 см, в нем отмечено больше всего стартов в каждом из сезонов: 482 в 2015 г. и 147 в 2019 г.

Что касается породного состава лошадей, побеждавших в наиболее высоких маршрутах, он разнообразен, но представлен главным образом чистопородными лошадьми. Соревнования на мощность прыжка выиграла под седлом мастера спорта международного класса Д. Выходцевой представительница тракененской породы гнедая Прелюдия 2010 г.р. (Юшал – Публикация). Она единственная чисто преодолела высоту 180 см. Прелюдия принадлежит к линии чистокровного Мэн О'Уора, рождена в Кировском конном заводе Ростовской области.

В маршрутах 130–140 см побеждали чаще всего представители орловской рысистой породы. Двое из пяти победителей высотных маршрутов – орловской рысистой породы: Автограф 2003 г.р. (Фабулит – Аретуза) и Апломб 2001 г.р. (Пиф – Актриса), оба линии Пиона, рождены на Красноярской ГЗК, имеют в родословной чистокровного верхового жеребца Фактотума (Harlekin – Fruhlingssonne) гнедого, 1952 г.р., дети которого от рысистых кобыл также показывали хорошие результаты в конкуре [6].

Среди участников маршрутов от 130 см и выше выделяются две импортные кобылы европейской селекции – Духессе и Энигма 2. Кобыла Духессе, гнедая, 2006 г.р., вюртембергской

породы, происходит от ольденбургского жеребца Даймонд Хита (Diamond Hit), многократного чемпиона производителей Германии. Несмотря на то что потомки Даймонд Хита больше известны в мире как выездковые лошади топ-уровня, Духессе показывает отличные результаты в конкуре. В последние годы она является почти неизменным победителем конкурв с высотой препятствий от 130 см. Конкуренцию Духессе, особенно в маршрутах 140 см, составляла до 2019 года кобыла голландской теплокровной породы (KWPN) Энигма 2, гнедая, 2004 г.р., от жеребца породы французский сель Эфеб фор Эве (Ephebe for Ever), успешно выступавшего в троеборье и конкурв 140–150 см. В 2019 г. Энигма не выступала.

В 2015 г. маршруты 140 см выигрывал буденковский мерин Заряд 2005 г.р. (Зенэр – Ринопластика), линии Загорска, рожденный в конном заводе им. Первой Конармии Ростовской области.

В таблице 4 приведены данные об уровне сложности соревнований по троеборью и количеству участников в исследуемые годы. В 2019 г. впервые в крае прошли соревнования по троеборью уровня CCN 3* (CCN – Concours Complet National – принятое международное обозначение соревнований по троеборью уровня первенства страны, количество «звезд» означает уровень сложности), победителем стал темно-гнедой тракененский мерин Конгресс, 2009 г.р. (Грейскап – Каховка), линии Массина, рожденный в племенном хозяйстве Красноярского государственного аграрного университета (далее КрасГАУ), выступает за Кемеровскую область под седлом кмс М. Трубочаниновой. Конгресс выигрывал также соревнования уровня две звезды.

Таблица 4 – Уровень сложности соревнований по троеборью и количество участников по годам

Уровень сложности соревнований	Количество соревнований		Количество стартов		Среднее кол-во участников в 1 соревновании, чел.	
	2015 г.	2019 г.	2015 г.	2019 г.	2015 г.	2019 г.
Детский класс 90 см	1	6	13	61	13	10
Легкий класс 100 см	5	4	65	39	13	10
CCN 1*	8	3	120	18	15	6
CCN 2*	2	4	9	21	5	5
CCN 3*	–	1	–	11	–	11
Всего	16	18	207	150	13	8

Соревнования уровня CCN 2* проводились в 2019 г. 4 раза, два раза выиграл и один раз был вторым полукровный жеребец Хеопс, 2008 г.р., от Дэ Онорэйбл, рожденный в ЗАО СХП Мустанг (в базе данных ВНИИ коневодства не зарегистрирован). В 2015 г. соревнования уровня «две звезды» в троеборье выигрывал рыжий буденновский мерин Резонатор, 2004 г.р. (Рэтив – Зооспора), линии Рубина, рожденный в конном заводе им. Первой Конной Армии и тракененский мерин Канкан, 2003 г.р. (Корнет – Карпа-

тея), линии Эйфеля, рожденный в племенном хозяйстве КрасГАУ.

В последние годы неуклонно растет популярность выездки. В европейских странах выездка – самая востребованная из классических дисциплин конного спорта, ею занимаются больше всего спортсменов-любителей, а выездковые лошади самые дорогие на рынке спортивных лошадей топ-уровня. В таблице 5 приведены данные об уровне соревнований по выездке, проводимых в Красноярском крае.

Таблица 5 – Уровень сложности соревнований по выездке и количество участников по годам

Уровень сложности соревнований	Количество соревнований		Количество стартов		Среднее кол-во участников в 1 соревновании, чел.	
	2015 г.	2019 г.	2015 г.	2019 г.	2015 г.	2019 г.
Детские езды	10	14	118	55	12	4
Юношеские и юниорские езды	11	15	97	91	9	6
Езды для молодых лошадей 4–6 лет	4	11	20	33	5	3
Другие езды и тесты	3	11	35	44	12	4
Малый приз	4	3	25	11	6	4
Средний приз	7	4	32	9	5	2
Большой приз	3	–	9	–	3	–
Всего	42	58	336	243	8	4

В 2015 г. по программе Большого приза трижды стартовали 3 спортивных пары. Две спортсменки выступали на лошадях трактененской породы и одна на орлово-буденновской помеси. Победителем все три раза был гнедой трактененский жеребец Карнавал (Винитэп – Кулава), 1999 г., рожденный в племенном хозяйстве КрасГАУ, под управлением мастера спорта Ю. Туктаровой.

Из таблицы 5 видно, что в 2019 г. не было лошадей, готовых выступать по программе «Большого приза». В соревнованиях уровня Среднего и Малого призов бессменным лидером был рыжий мерин трактененской породы Кодекс, 2009 г.р. (Корнет – Карпатя), под седлом мастера спорта Натальи Засько, КрасГАУ.

В 2019 г. две красноярские пары – Наталья Засько на Кодексе и Юлия Туктарова на Корби (Бэрн – Карпатя), рыжий мерин 2008 г.р., КрасГАУ, успешно выступили на личном чемпионате России в Москве. В программе «Средний приз 1» Наталья с Кодексом стали победителями, а Юлия и Корби заняли 4-е место.

В 2019 г. больше всего участников было в соревнованиях уровня детских и юношеских езд. Увеличилось количество стартов для молодых лошадей. Породный состав победителей соревнований по выездке достаточно однороден – это в основном представители трактененской породы либо помеси с ней.

Таким образом, анализ породного состава спортивных лошадей, выступавших в класси-

ческих дисциплинах конного спорта в Красноярском крае, показал, что больше всего в спорте используются представители трактененской породы. Их доля от общего числа спортивных лошадей в 2015 г. составляла 37,4 %, в 2019 г. – 27,8 %, примерно столько же было представителей всех других пород вместе взятых. Несмотря на то что среди лошадей-победителей и призеров соревнований во всех видах спорта преобладают чистопородные лошади, доля их в спорте снижается, а количество помесей растет. Так, в 2015 г. чистопородных спортивных лошадей, участвовавших в соревнованиях, было 77,3 %, а в 2019 г. их количество сократилось до 55,6 %.

В 2019 году наибольшее количество спортивных лошадей участвовало в соревнованиях по троеборью – 97 голов, в конкуре – 78 голов, в выездке – 74 головы. Больше всего стартов в крае состоялось по конкуру и выездке – соответственно 258 и 243, по троеборью их проведено 150.

В конкуре и выездке в 2019 г. уровень проводимых соревнований снизился: в выездке соревнования уровня Большого приза не проводились, в конкуре максимальная высота маршрутов составила 130 см, в то время как в 2015 г. она была 140 см. В троеборье уровень проводимых соревнований в 2019 г. возрос, проведены соревнования уровня CCN 3*, увеличилось количество соревнований CCN 2*. Во всех видах спорта наблюдался рост количества соревнований начального уровня.

Литература

1. Филиппова Н. Ю., Николаева А. А. Анализ динамики распространения лошадей различных пород в отечественном конном спорте // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : сб. науч. тр. Междунар. учеб.-методич. и науч.-практ. конф. МВА им. К. И. Скрябина. М., 2019. С. 301–303.
2. Королева М. Д. Маркетинговый анализ современного состояния конноспортивного рынка в России // Экономика, бизнес и право в новых условиях : сб. статей меж-

References

1. Filippova N. Yu., Nikolaeva A. A. Analysis of dynamics of distribution of horses of different breeds in the domestic equestrian sport // Actual problems of veterinary medicine, animal science, and biotechnology : collection of scientific papers on the materials of the International educational-methodical and scientific-practical conferences. Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K. I. Scriabin. M., 2019. P. 301–303.
2. Koroleva M. D. Marketing analysis of the current state of the equestrian market in Rus-

- дунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2019. С. 34–37.
3. Головина Т. Н., Назарова Е. А. Популяризация коневодства и конного спорта через развитие системы дополнительного профессионального образования // Научное обеспечение развития сельского хозяйства и снижение технологических рисков в продовольственной сфере : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. СПб., 2017. С. 295–301.
 4. Наливайко Н. А., Дикарев А. Г. Состояние коневодства и конного спорта в разных регионах России // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. тр. науч.-практ. конф. Краснодар, 2018. С. 309–312.
 5. Любимова Ю. Г. Состояние и перспективы развития конного спорта в Красноярском крае // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 4. С. 26–29.
 6. Сергеева Е. Б. Использование рысистых помесей различных породных вариантов в классических видах конного спорта // Коневодство и конный спорт. 2007. № 1. С. 27.
- sia // Economy, business and law in the new conditions : collection of scientific papers of the scientific-practical conferences. Penza, 2019. P. 34–37.
3. Golovina T. N., Nazarova E. A. Popularization of horse breeding and equestrian sports through the development of the system of additional professional education // Scientific provision of agriculture development and reducing risks in the food sector : collection of scientific papers of the scientific-practical conferences. SPb., 2017. P. 295–301.
 4. Nalivaiko N. A., Dikarev A. G. State of horse breeding and equestrian sports in different regions of Russia // Scientific provision of agroindustrial complex: collection of scientific papers on the materials of the scientific and practical conferences : collection of scientific papers of the scientific-practical conferences. Krasnodar, 2018. P. 309–312.
 5. Lyubimova Yu. G. State and prospects for the development of equestrianism in the Krasnoyarsk region // Bulletin Kurgan State Agricultural Academy. 2019. № 4. P. 26–29.
 6. Sergeeva E. B. Use of trotting crossbreeds of various breed variants in classic equestrian sports // Horse breeding and equestrian sport. 2007. № 1. P. 27.

УДК 636.2:636.02.033

DOI: 10.31279/2222-9345-2020-9-38/39-27-30

В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев

Trukhachev V. I., Oleynik S. A., Zlydnev N. Z.

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ БЫЧКОВ МЯСНЫХ ПОРОД ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВ СТАВРОПОЛЬЯ

ASSESSMENT OF PRODUCTIVE QUALITIES OF MEAT BREEDS OF STAVROPOL REGION BREEDING FARMS

Биологическая полноценность говядины для питания человека определяется набором незаменимых аминокислот и витаминов, а глутаминовая кислота, которая в мясе содержится в достаточно большом количестве, определяет его вкусовые особенности. Вследствие этого обеспечение производства высококачественной говядины является одним из приоритетных направлений развития скотоводства. Наиболее приемлемым вариантом производства высококачественной говядины является использование молодняка до 3 лет. На Ставрополье большая часть говядины производится в результате выращивания бычков и выбракованного маточного поголовья мясных и молочных пород. В последние годы наблюдается увеличение поголовья специализированных мясных пород – калмыцкой, герефордской и казахской белоголовой, увеличение откормочного контингента, представленного животными этих пород. Проведение в племенных хозяйствах оценки бычков мясных пород по собственной продуктивности при выращивании в период 8–15 месяцев показало, что бычки нового типа герефордской породы превосходят сверстников других пород на 28–96 кг, или на 4,0–21,3 %. Оценка мясных свойств туши, с учетом нормативных требований, позволяет сделать вывод о принадлежности говядины к категории высококачественного мяса.

Ключевые слова: говядина, крупный рогатый скот, специализированные мясные породы, племенное животноводство, развитие молодняка.

The biological usefulness of beef for human nutrition is determined by a set of essential amino acids and vitamins, and glutamic acid, which is contained in a sufficiently large amount of meat, determines its taste. As a result, ensuring the production of high-quality beef is one of the priority directions in the development of livestock breeding. The most acceptable option for the production of high-quality beef is to use young animals up to 3 years old. In the Stavropol Region, most of the beef is produced as a result of raising gobies and discarded broodstock of meat and dairy breeds. In recent years, there has been an increase in the number of specialized meat breeds – Kalmyk, Hereford and Kazakh white-headed, there has been an increase in the feeding contingent represented by animals of these breeds. Assessment of meat bulls in breeding farms by their own productivity when reared in the period of 8–15 months showed that bulls of a new type of Hereford breed surpass their peers of other breeds by 28–96 kg or 4.0–21.3 %. Assessment of the meat properties of carcasses, taking into account regulatory requirements, allows us to conclude that the beef belongs to the category of high-quality meat.

Key words: beef, cattle, specialized meat breeds, livestock breeding, development of young animals.

Трухачев Владимир Иванович –

академик Российской академии наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и общей биологии, доктор экономических наук, профессор ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 3383-4512
Тел.: 8 (8652) 28-61-10
E-mail: nz-kormlenec@yandex.ru

Олейник Сергей Александрович –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии, разведения и селекции животных ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 4916-7317
Тел.: 8 (8652) 28-67-38
E-mail: soliynik60@gmail.com

Злыднев Николай Захарович –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и общей биологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 7374-3338
Тел.: 8 (8652) 28-61-10
E-mail: nz-kormlenec@yandex.ru

Trukhachev Vladimir Ivanovich –

Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Departments of Animal Feeding and General Biology, Doctor of Economic Sciences, Professor FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 3383-4512
Tel.: 8 (8652) 28-61-10
E-mail: nz-kormlenec@yandex.ru

Oleynik Sergey Alexandrovich –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department the Special Zootechnical Science, Animal Breeding and Husbandry FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 4916-7317
Tel.: 8 (8652) 28-67-38
E-mail: soliynik60@gmail.com

Zlydnev Nicolay Zaharovich –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Feeding and General Biology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 7374-3338
Tel.: 8 (8652) 28-61-10
E-mail: nz-kormlenec@yandex.ru

Согласно международным требованиям для производства высококачественной говядины наиболее приемлемым в скотоводстве считается соотношение генотипов по направлению продуктивности – 50 % молочного и 50 % мясного скота. При этом говядину, как правило, производят только при использовании специализированных мясных пород. Такая тенденция для Ставропольского края может наблюдаться только в племенных хозяйствах по разведению скота молочных и мясных пород.

В сельскохозяйственных предприятиях в большинстве случаев говядину получают от скота молочных пород [1]. При этом эффективность использования кормов несколько снижается ввиду того, что бычки специализированных молочных пород на 2–3 месяца позже достигают забойных кондиций, хотя затраты основных видов кормов примерно равны по сравнению с аналогичным показателем у сверстников мясных пород. Поэтому разведения животных именно мясных пород в условиях Ставрополья обусловит более эффективное использование грубых кормов при преимущественно пастбищном содержании стад на протяжении года. Также при пастбищном содержании будут улучшаться показатели воспроизводства стада. Обеспечение выхода 85–90 телят на 100 коров, или межотельного периода не более 400 дней, при условии затрат не более 10 ц кормовых единиц на прирост 1 ц живой массы позволит при использовании научно обоснованных сбалансированных рационов кормления достичь основных параметров производства высококачественной говядины – реализационной живой массы молодняка не менее 450 кг, массы туши не ме-

нее 220 кг при коэффициенте мясности не ниже 4,5 [2, 3]. Рентабельность производственного процесса при реализации высококачественной говядины будет не ниже 20–25 % [4].

Объектом исследований являлся специализированный мясной скот 16 племенных хозяйств с общим поголовьем 45 877 голов, в том числе 18 426 коров. По результатам анализа зоотехнической документации и собственных исследований была проведена оценка эффективности выращивания племенного крупного рогатого скота основных специализированных пород: калмыцкой, казахской белоголовой и герефордской.

В Ставропольском крае племенные предприятия по разведению мясного скота расположены, в основном, в Апанасенковском, Арзгирском и Красногвардейском районах, климатические условия которых характеризуются как очень засушливые. Перспективным направлением селекционно-племенной работы с мясным скотом является консолидация животных по экстерьерно-конституциональным и продуктивным параметрам с учетом отбора наиболее приспособленных особей к особенностям пастбищного содержания. Анализ продуктивных качеств маточного поголовья калмыцкой, казахской белоголовой и герефордской пород, проведенный по зоотехническим материалам племенных хозяйств, показывает, что показатели средней живой массы взрослых коров увеличиваются в целом на 4,5 и 7,0 % по мере увеличения кровности герефордской породы (рис. 1). Увеличение живой массы подсосных телят в возрасте 205 дней (молочность коров) также происходит с указанной тенденцией и составляет соответственно 4,7 и 5,8 %.



Рисунок 1 – Продуктивные качества маточного поголовья основных пород специализированного мясного скота Ставропольского края

Калмыцкая порода характеризуется выдающимися адаптационными качествами, при этом по продуктивным молочным качествам калмыцкие коровы несколько уступают классической

герефордской породе, которая создавалась в гораздо более благоприятных климатических британских условиях.

В племенных хозяйствах проводится оценка бычков по собственной продуктивности при выращивании в период 8–15 месяцев, результаты оценки эффективности выращивания бычков основных

мясных пород Ставропольского края показывают, что бычки Дмитриевского типа герефордской породы превосходят сверстников других мясных пород на 18–96 кг, или 4,0–21,3 % (рис. 2).

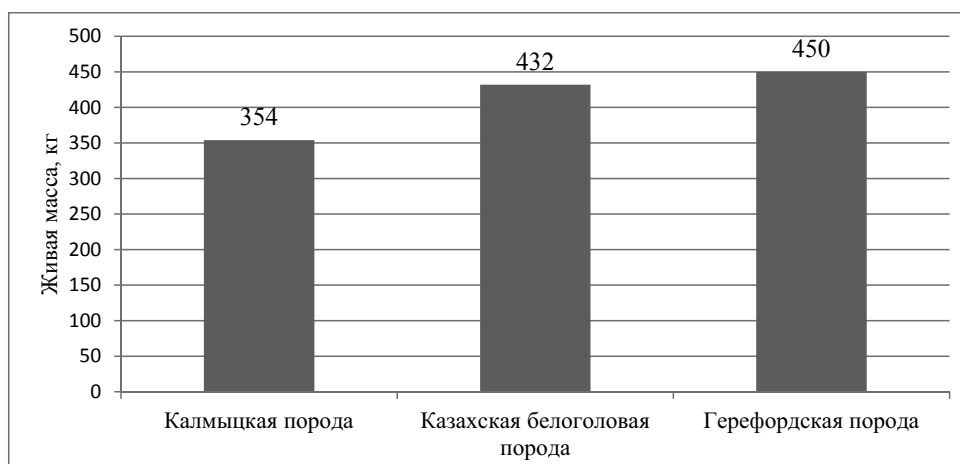


Рисунок 2 – Живая масса 15-месячных племенных бычков основных специализированных мясных пород Ставропольского края

При этом энергия роста бычков с момента рождения до 15-месячного возраста составляет $711 \pm 15,9$ (г) у калмыцкой породы, $871 \pm 19,3$ (г) у казахской белоголовой породы и $900 \pm 16,7$ (г) – у герефордской породы. Генетический породный потенциал молодняка основных мясных пород Ставропольского края соответствует зоотехническим требованиям для интенсивного выращивания, так как превышает установленный порог в 700 г, как критерий для оценки интенсивности выращивания молодняка. Выход туши у 15-месячных бычков находится на уровне 55–57 %, что соответствует требованиям к высококачественной говядине согласно ГОСТ 33818–2016 «Говядина высококачественная. Технические условия».

Ведение пастбищной системы выращивания скота специализированных мясных пород – кал-

мыцкой и казахской белоголовой, адаптированных к засушливым условиям Ставрополья, способствует уменьшению затрат на содержание животных и удовлетворению их поведенческих потребностей [6]. При этом не нужно использовать капитальные животноводческие сооружения для укрытия скота от сложных климатических условий [5, 7]. В степной зоне Ставрополья интенсивное выращивание молодняка следует проводить в теплый период года, то есть с марта-апреля по октябрь-ноябрь. Результаты оценки племенных бычков калмыцкой, казахской белоголовой и герефордской пород по собственной продуктивности показывают, что животные соответствуют породным стандартам, что свидетельствует о высоких адаптационных качествах изучаемого скота к природно-климатическим условиям Ставропольского края.

Литература

1. Трухачев В. И., Злыднев Н. З., Олейник С. А. Пути повышения эффективности производства молока на Ставрополье // Вестник АПК Ставрополья. 2015. № 2 (18). С. 145–148.
2. Трухачев В. И., Злыднев Н. З., Подколзин А. И. Кормление сельскохозяйственных животных на Северном Кавказе : монография. Изд. 3-е, перераб. и доп. Ставрополь : АГРУС, 2011. 296 с.
3. Трухачев В. И., Злыднев Н. З., Олейник С. А. Повышение эффективности производства говядины на Ставрополье // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею со дня основания фа-

References

1. Trukhachev V. I., Zlydnev N. Z., Oleynik S. A. Ways to increase the efficiency of milk production of the Stavropol Region // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2015. № 2 (18). P. 145–148.
2. Trukhachev V. I., Zlydnev N. Z., Podkolzin A. I. Feeding of farm animals in the North Caucasus : monograph. Ed. 3rd, rev. and add. Stavropol : AGRUS, 2011. 296 p.
3. Trukhachev V. I., Zlydnev N. Z., Oleynik S. A. Improving the efficiency of beef production in the Stavropol Region // Prospects and achievements in the production and processing of agricultural products : collection of scientific articles based on the materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the founding of

- культета технологического менеджмента (зооинженерного) / Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2015. С. 276–278.
4. Сокол А. Динамика и структура мирового производства мяса // Животноводство Украины. 2003. № 3. С. 4–5.
 5. Амерханов Х. Мясное скотоводство Канады // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 6. С. 8–9.
 6. Багрий Б. Мясное скотоводство Италии // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 8. С. 12.
 7. Олейник С. А., Козыр В. С. Этологические особенности скота при выращивании на мясо : монография. Днепропетровск, 2014. 248 с.
- the Faculty of Technological Management (zooengineering) / Stavropol State Agrarian University. Stavropol, 2015. P. 276–278.
4. Sokol A. Dynamics and structure of world meat production // Animal husbandry of Ukraine. 2003. № 3. P. 4–5.
 5. Amerkhanov Kh. Meat cattle breeding of Canada // Dairy and beef cattle breeding. 2004. № 6. P. 8–9.
 6. Bagriy B. Meat cattle breeding in Italy // Dairy and meat cattle breeding. 2004. № 8. P. 12.
 7. Oleynik S. A., Kozyr V. S. Ethological features of livestock when raised for meat : monograph. Dnepropetrovsk, 2014. 248 p.

УДК 636.934.57:611

DOI: 10.31279/2222-9345-2020-9-38/39-31-37

А. А. Ходусов, М. Е. Пономарева, А. А. Ходусова

Khodusov A. A., Ponomareva M. E., Khodusova A. A.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫМИ ПРИЗНАКАМИ У НОРОК ГЕНОТИПОВ СЕРЕБРИСТО-ГОЛУБАЯ (P/P), ЖЕМЧУЖНАЯ (K/K P/P), ПАЛОМИНО (K/K)

MORPHOMETRIC INDICATORS AND THEIR RELATIONSHIP WITH BREEDING TRAITS IN MINKS OF THE SILVER-BLUE (P/P), PEARL (K/K P/P), PALOMINO (K/K) GENOTYPES

Американская норка (*Neovison vison*) является основным объектом пушного звероводства во всём мире, при этом разведение данного вида в неволе началось относительно недавно, в связи с чем у животных продолжается процесс одомашнивания. При этом данных о закономерностях формирования морфометрических показателей у норок различных генотипов не достаточно, хотя изучение взаимовлияния различных промеров тела имеет практическое значение для селекционной работы в норководстве.

Цель данного исследования состояла в том, чтобы сравнить морфометрические признаки норок разных генотипов, изучить такие промеры, как обхват грудной клетки за лопатками и по последнему ребру, и определить их взаимное влияние и зависимость от массы и общей длины тела. В том числе, были изучены взаимосвязи промеров скелета и внутренних органов (легкие, сердце, печень). Данная статья является продолжением наших исследований по взаимосвязи морфометрии тела норок с селекционируемыми признаками.

Жемчужные норки, гомозиготные по двум рецессивным генам (*k/k p/p*), по массе и длине тела, обхвату грудной клетки и массе внутренних органов в большинстве случаев уступают своим сверстникам паломино и серебристо-голубым, гомозиготным по одному рецессивному гену (*k/k* или *p/p*).

Морфометрические показатели у норок генотипов серебристо-голубая (*p/p*), жемчужная (*k/k p/p*), паломино (*k/k*) в разной степени зависят друг от друга, при этом на уровень корреляции оказывает влияние не только порода, но и половая принадлежность животных. Независимо от пола и породы масса тела без шкурки заметно и весьма высоко коррелирует с общей длиной тела, промерами обхвата груди за лопатками и по последнему ребру, а также общей массой лёгких и сердца.

Ключевые слова: американская норка, масса тела, отделы позвоночника, морфометрия скелета, половой диморфизм, породные различия.

The American mink (*Neovison vison*) is the main object of fur farming all over the world, while captive breeding of this species began relatively recently, and therefore the process of domestication continues in animals. At the same time, there is not enough data on the patterns of the formation of morphometric parameters in minks of different genotypes, although the study of the mutual influence of different body measurements is of practical importance for breeding work in mink breeding.

The purpose of this study was to compare the morphometric characteristics of minks of different genotypes, to study such measurements as the girth of the chest behind the shoulder blades and along the last rib, and to determine their mutual influence and dependence on the mass and total length of the body. In particular, the relationship between measurements of the skeleton and internal organs (lungs, heart, liver) was studied. This article is a continuation of our research on the relationship between mink body morphometry and breeding traits.

Pearl minks homozygous for two recessive genes (*k/k p/p*), in terms of body weight and length, chest girth and mass of internal organs, in most cases are inferior to their peers palomino and silver-blue, homozygous for one recessive gene (*k/k* or *p/p*).

Morphometric indicators in minks of the silver-blue (*p/p*), pearl (*k/k p/p*), palomino (*k/k*) genotypes depend on each other to varying degrees, and the level of correlation is influenced not only by the breed, but also the sex of the animals. Regardless of sex and breed, body weight without skin correlates noticeably and very highly with the total body length, measurements of the chest girth behind the shoulder blades and along the last rib, as well as the total weight of the lungs and heart.

Key words: American mink, body weight, spine sections, skeleton morphometry, sexual dimorphism, breed differences.

Ходусов Александр Анатольевич –

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

г. Ставрополь

РИНЦ SPIN-код: 1056-5470

Тел.: 8 (8652) 28-61-12

E-mail: hoalan@mail.ru

Khodusov Alexander Aleksandrovich –

Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Private Zootechnics, Selection and Breeding of Animals

FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»

Stavropol

RSCI SPIN-code: 1056-5470

Tel.: 8 (8652) 28-61-12

E-mail: hoalan@mail.ru

Пономарева Мария Евгеньевна –

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры кормления животных и общей биологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

Ponomareva Maria Evgen'evna –

Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Feeding and General Biology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»

г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 1725-2026
Тел.: 8 (8652) 28-61-12
E-mail: m-ponomareva-st@mail.ru

Ходусова Алина Александровна –
студентка 4 курса биотехнологического факультета
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8 (8652) 28-61-12
E-mail: hoalan@mail.ru

Stavropol
RSCI SPIN-code: 1725-2026
Тел.: 8 (8652) 28-61-12
E-mail: m-ponomareva-st@mail.ru

Khodusova Alina Aleksandrovna –
Student 4th year of the Biotechnology Faculty
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8 (8652) 28-61-12
E-mail: hoalan@mail.ru

Американская норка (*Neovison vison*) является основным объектом пушного звероводства во всём мире, при этом разведение данного вида в неволе началось относительно недавно, в связи с чем у животных продолжается процесс одомашнивания. Это непрерывный процесс, который складывается из результатов селекционного отбора и влияния условий содержания на череду поколений животных [1]. Также необходимо отметить, что искусственный отбор у животных может вызвать непредвиденные последствия, когда селекционируемые признаки генетически сцеплены с другими признаками. Например, отбор на наличие покладистости красных лисиц (*Vulpes vulpes*) клеточного содержания привёл к изменениям некоторых морфологических признаков [2]. При селекции домашних животных зачастую ослаблен отбор по признакам, которые увеличивают выживаемость или продуктивность в диких популяциях, что может привести к изменениям в морфологии, поведении и размножении [3].

Селекционная работа с норками в значительной степени изменяет их морфометрические параметры, в первую очередь изменчивость касается таких признаков, как соотношение различных частей тела, краниологические параметры [4] и появление цветовых разновидностей, нехарактерных для дикой формы [5]. У домашней норки за несколько десятилетий содержания в неволе выявлены изменения различных признаков [6], в том числе уменьшение размеров головного мозга [7]. Основное внимание зоотехники-селекционеры уделяют таким параметрам тела норок, как масса и длина тела [8], так как они оказывают влияние на стоимость конечной продукции посредством увеличения площади получаемой от животных шкурки [9].

Необходимо отметить, что в литературе сведений о закономерностях формирования данных морфометрических показателей у норок различных генотипов не достаточно, при этом изучение взаимовлияния различных параметров тела имеет практическое значение для селекционной работы в норководстве.

Цель данного исследования состояла в том, чтобы сравнить морфометрические признаки норок разных генотипов, изучить такие параметры, как обхват грудной клетки за лопатками и по

последнему ребру, и определить их взаимное влияние и зависимость от массы и общей длины тела. В том числе, были изучены взаимосвязи параметров скелета и внутренних органов (легкие, сердце, печень). В своих предыдущих работах мы уже рассматривали взаимозависимость некоторых морфометрических показателей у норок разных генотипов, и данная статья является продолжением этого исследования.

Методика исследований является однотипной для всех изученных генотипов норок и подробно изложена в предыдущих наших работах [10]. Объектом исследования послужили тушки норок различных генотипов (серебристо-голубая *Silverblue* (p/p), жемчужная *Ampalosilver* (Pearl) (k/k p/p), паломино *Palomino* (k/k)), полученные во время планового убоя в зверохозяйстве, расположенном в Ставропольском крае. Хозяйство практикует убой животных в возрасте 7,5 месяцев. Для проведения исследований были отобраны по 20 тушек самцов и самок каждого из указанных генотипов после снятия шкурок.

Посмертно определяли следующие показатели: массу тушки без шкурки и подкожного жира (МТБШ), массу сердца (МС), лёгких (МЛ) и печени (МП). Также была измерена общая длина тела животного (ДО), длина шейного (ДШ), грудного (ДГ) и поясничного (ДП) отделов позвоночного столба. Помимо этого, были изучены не используемые в селекционной работе параметры – обхват груди за лопатками (ОГЗЛ) и обхват груди по последнему ребру (ОГПР). Массу определяли на электронных весах с точностью до 1 г, линейные размеры измеряли при помощи мерной ленты с точностью до 1 мм. За общую длину тела принималась длина тушки после съёмки шкурки, измеренная от корня хвоста до кончика носового хряща [10]. Полученные цифровые данные обрабатывали при помощи пакета статистического анализа Microsoft Excel 2007.

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что длина тела у самцов пород паломино и серебристо-голубая достоверно больше, чем у жемчужных самцов. При этом данный показатель обладает очень незначительной вариативностью у всех пород (3,1–4,3 %). Необходимо отметить, что большая общая длина тела у норок паломино, по-видимому, обусловлена длиной шейного отдела позвоночника, который у них достоверно выше, чем в других группах, при

этом она компенсирует меньший размер грудного отдела. Поясничный отдел, несмотря на достаточно высокую вариативность в разных группах (6,9–10,7 %), не имеет достоверных отличий и составляет около 7,4±0,12–7,6±0,18 см. Самые

заметные и достоверные отличия во всех группах наблюдаются по обхвату по последнему ребру (ОГПР). Самым большим промером обладают серебристо-голубые самцы (24,2±0,21 см), наименьший – у жемчужных (21,5±0,34 см).

Таблица 1 – Морфометрические показатели некоторых промеров тела у самцов норок различных генотипов

Группа животных	Показатель	ОД	ДШ	ДГ	ДП	ОГЗЛ	ОГПР	ОГПР/ОГЗЛ
1. Паломино (k/k)	M±m, см	45,9±0,31	10,5±0,18	16,4±0,17	7,6±0,18	18,7±0,28	23,2±0,29	1,24±0,02
	Cv, %	3,1	7,8	4,7	10,7	6,7	5,5	6,2
	lim, см	41,5–47,5	9,0–12,2	15,1–18,0	5,7–9,0	15,0–20,0	20,8–25,5	1,10–1,42
2. Жемчужная (k/k p/p)	M±m, см	44,9±0,44	9,2±0,14	17,0±0,26	7,4±0,12	16,5±0,26	21,5±0,34	1,31±0,01
	Cv, %	4,3	6,9	7,0	7,3	7,2	7,0	4,7
	lim, см	42,0–49,0	8,3–10,5	15,4–19,5	6,6–8,5	14,8–19,5	19,0–24,0	1,22–1,43
3. Серебристо-голубая (p/p)	M±m, см	46,1±0,32	9,3±0,14	17,2±0,20	7,5±0,10	19,3±0,23	24,2±0,21	1,26±0,02
	Cv, %	3,5	7,4	5,9	6,9	5,9	4,4	6,3
	lim, см	43,5–49,0	8,0–10,4	15,7–19,0	6,0–8,5	17,0–21,0	22,3–26,3	1,14–1,47
Достоверность различий между группами по критерию Стьюдента								
*p 1–2		0,049	0,000			0,000	0,005	0,003
*p 1–3			0,000	0,003			0,003	
*p 2–3		0,007				0,000	0,000	

*p – обозначены только достоверные различия p<0,05.

Помимо абсолютных промеров, было рассчитано и проанализировано отношение обхвата груди по последнему ребру (ОГПР) к обхвату груди за лопатками (ОГЗЛ). Данный показатель обладает небольшой вариативностью (4,7–6,3 %). У самцов породы паломино указанное отношение составляет 1,24, что достоверно

меньше, чем у животных второй группы, у которых показатель составляет 1,31. Обхват груди, как за лопатками, так и по последнему ребру, по-видимому, оказывает значительное влияние на массу тела, о чем свидетельствуют данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Морфометрические показатели внутренних органов у самцов норок различных генотипов

Группа животных	Показатель	МТБШ, г	Масса легких		Масса сердца		Общая масса лёгких и сердца		Масса печени	
			абс., г	отн., %	абс., г	отн., %	абс., г	отн., %	абс., г	отн., %
1. Паломино (k/k)	M±m	1537,1±32,32	29,4±1,28	1,9±0,08	18,1±0,58	1,2±0,04	47,5±1,51	3,1±0,09	82,7±2,13	5,4±0,14
	Cv	9,4	19,5	18,2	14,3	14,3	14,2	13,3	11,5	11,5
	lim	1077,0–1682,0	20,0–41,0	1,3–2,5	12,0–22,0	0,8–1,4	38,0–59,0	2,4–3,8	70,0–99,0	4,6–6,5
2. Жемчужная (k/k p/p)	M±m	1408,0±47,21	29,5±0,99	2,1±0,06	18,5±0,86	1,3±0,05	47,9±1,69	3,4±0,09	80,6±1,88	5,8±0,12
	Cv	15,0	15,1	13,4	20,8	16,4	15,8	12,4	10,4	9,2
	lim	1188,0–1829,0	21,0–36,0	1,7–2,9	12,0–26,0	0,9–1,7	35,0–61,0	2,9–4,4	69,0–97,0	5,1–6,8
3. Серебристо-голубая (p/p)	M±m	1621,4±32,59	32,2±1,83	2,0±0,10	19,1±0,54	1,2±0,03	51,3±2,11	3,2±0,11	91,4±2,03	5,7±0,10
	Cv	10,0	28,4	24,7	14,1	12,5	20,6	17,1	11,1	9,1
	lim	1286,0–1977,0	16,0–56,0	1,2–3,2	14,0–24,0	0,9–1,5	30,0–78,0	2,3–4,5	79,0–117,0	4,8–6,6
Достоверность различий между группами по критерию Стьюдента										
*p 1–2		0,020								0,009
*p 1–3		0,041							0,008	
*p 2–3		0,000							0,000	

*p – обозначены только достоверные различия p<0,05.

Масса тела без шкурки у самцов всех групп имеет достоверные отличия. Наибольшей массой обладают животные с генотипом p/p

(1621,4±32,59 г), среднее значение у генотипа k/k (1537,1±32,32 г), наименьшая масса у самцов k/k p/p (1408,0±47,21 г). Необходимо

отметить, что по длине тела самцы паломино и серебристо-голубые достоверных отличий не имели. Несмотря на то что вариативность массы тела находится на уровне 9,4–15,0 %, масса сердца и лёгких обладает высоким коэффициентом вариации от 14,1 до 28,4 %, при этом все промеры грудной клетки имеют вариативность в пределах от 4,4 до 7,0 %.

По-видимому, в связи с высокой вариативностью данных показателей достоверных отличий по массе легких и сердца у животных не выявлено. В то же время по массе печени наблюдаются достоверные отличия, абсолютная масса достоверно больше у серебристо-голубых самцов ($91,4 \pm 2,03$ г), а самая большая относительная масса данного органа у жемчужных норков.

Анализ морфометрических показателей промеров тела у самок норков различных генотипов свидетельствует о том, что общая длина тела по величине распределяется не так, как у самцов (табл. 3). Достоверно меньшей длиной тела обладают самки генотипа *p/p*, при этом они обладают достоверно более длинным шейным отделом позвоночника. Данное преимущество над другими группами компенсируется тем, что длина грудного отдела более чем на сантиметр у них меньше, чем у самок паломино и жемчужных. Длина поясницы, как и у самцов, породных отличий не имеет. Все показатели длины позвоночника обладают низким коэффициентом вариации, что свидетельствует о высокой консолидации данных признаков у животных. При этом обхват груди за лопатками и по последнему ребру имеет достоверные отличия.

Таблица 3 – Морфометрические показатели некоторых промеров тела у самок норков различных генотипов

Группа животных	Показатель	ОД	ДШ	ДГ	ДП	ОГЗЛ	ОГПР	ОГПР/ ОГЗЛ
1. Паломино (<i>k/k</i>)	$M \pm m$, см	$39,8 \pm 0,31$	$7,9 \pm 0,12$	$15,4 \pm 0,19$	$6,7 \pm 0,10$	$13,5 \pm 0,21$	$17,5 \pm 0,35$	$1,30 \pm 0,02$
	C_v , %	3,5	6,9	5,4	6,9	7,0	9,0	6,4
	lim, см	37,3–42,5	7,0–9,2	14,0–17,0	6,0–8,0	12,0–15,0	15,0–20,5	1,14–1,44
2. Жемчужная (<i>k/k p/p</i>)	$M \pm m$, см	$39,6 \pm 0,30$	$8,0 \pm 0,10$	$15,0 \pm 0,18$	$6,7 \pm 0,06$	$13,0 \pm 0,21$	$16,7 \pm 0,30$	$1,29 \pm 0,02$
	C_v , %	3,3	5,9	5,5	4,3	7,2	8,2	6,7
	lim, см	37,7–42,4	6,8–9,0	13,6–16,3	6,1–7,3	11,2–14,5	13,5–19,5	1,08–1,46
3. Серебристо-голубая (<i>p/p</i>)	$M \pm m$, см	$38,9 \pm 0,27$	$8,4 \pm 0,12$	$14,0 \pm 0,13$	$6,5 \pm 0,10$	$14,8 \pm 0,20$	$19,8 \pm 0,21$	$1,34 \pm 0,01$
	C_v , %	3,2	6,5	4,1	6,7	6,0	4,7	3,2
	lim, см	37,0–41,5	7,7–9,5	12,6–15,2	5,8–7,4	13,2–17,0	18,0–21,4	1,25–1,44
Достоверность различий между группами по критерию Стьюдента								
*p 1–2								
*p 1–3		0,037	0,014	0,000		0,000	0,000	
*p 2–3			0,012	0,001		0,000	0,000	0,019

*p – обозначены только достоверные различия $p < 0,05$.

Несмотря на то что длина тела у самок серебристо-голубой породы наименьшая, обхват груди за лопатками и обхват груди по последнему ребру у них, как и у самцов, наибольший и достоверно отличающийся от показателей как первой, так и второй групп животных. Надо отметить, что, в отличие от самцов, максимальное отношение обхватов груди (ОГПР/ОГЗЛ) у серебристо-голубых самок и составляет $1,34 \pm 0,01$.

Так же как и у самцов, наибольшее массой тела обладают серебристо-голубые самки (табл. 4). С учётом того, что они обладают наименьшей длиной тела, на их массу, по-видимому, значительное влияние оказывают такие промеры, как обхват груди за лопатками и по последнему ребру.

В отличие от самцов, масса внутренних органов самок имеет достоверные отличия, при этом наибольшая масса легких наблюдается у

норков паломино, а наибольшая масса печени, как и у самцов, у серебристо-голубой породы. Надо отметить, что отличаются не только абсолютные, но и относительные величины. При этом относительная величина печени не имеет породных отличий.

Анализ морфометрических показателей промеров тела, как у самцов, так и у самок различных генотипов показывает, что жемчужные норки, гомозиготные по двум рецессивным генам (*k/k p/p*), по изученным промерам в большинстве случаев уступают своим сверстникам, гомозиготным по одному рецессивному гену (*k/k* или *p/p*).

Для того чтобы более точно судить о зависимости разных морфометрических показателей друг от друга были рассчитаны коэффициенты корреляции, которые представлены в таблицах 5–7.

Таблица 4 – Морфометрические показатели внутренних органов у самок норок различных генотипов

Группа животных	Показатель	МТБШ, г	Масса легких		Масса сердца		Общая масса лёгких и сердца		Масса печени	
			абс., г	отн., %	абс., г	отн., %	абс., г	отн., %	абс., г	отн., %
1. Паломино (k/k)	M±m	832,2±26,14	21,4±0,88	2,6±0,09	11,2±0,41	1,3±0,04	32,6±1,10	3,9±0,09	54,9±2,61	6,6±0,29
	Cv	14,0	18,5	14,8	16,5	13,3	15,1	10,7	21,3	19,4
	lim	575,0–1003,0	14,0–29,0	1,9–3,3	8,0–15,0	1,0–1,6	26,0–42,0	3,4–4,9	38,0–90,0	5,4–10,3
2. Жемчужная (k/k p/p)	M±m	787,3±23,50	17,3±0,80	2,2±0,06	11,2±0,26	1,4±0,06	28,4±0,87	3,6±0,09	50,7±1,32	6,5±0,17
	Cv	13,3	20,7	13,0	10,6	18,7	13,8	11,6	11,7	11,8
	lim	620,0–965,0	14,0–29,0	1,8–3,0	9,0–13,0	1,2–2,1	24,0–41,0	3,0–4,5	40,0–63,0	5,2–7,9
3. Серебристо-голубая (p/p)	M±m	970,8±20,52	14,5±0,75	1,5±0,07	9,7±0,41	1,0±0,03	24,2±1,01	2,5±0,09	64,1±1,28	6,6±0,12
	Cv	9,5	23,1	21,9	18,8	15,1	18,8	16,6	9,0	8,1
	lim	834,0–1187,0	8,0–23,0	0,9–2,3	7,0–14,0	0,8–1,3	15,0–34,0	1,6–3,4	51,0–74,0	5,8–7,6
Достоверность различий между группами по критерию Стьюдента										
*p 1–2			0,008	0,003			0,019	0,022		
*p 1–3		0,0005	0,000	0,000	0,021	0,000	0,000	0,000	0,004	
*p 2–3		0,0000	0,020	0,000	0,004	0,000	0,003	0,000	0,000	

*p – обозначены только достоверные различия p<0,05.

Таблица 5 – Коэффициенты корреляции массы и длины тела с морфометрическими показателями у норок

Показатель	Группа животных	ОД	ДГ	ОГЗЛ	ОГПР	МЛ	МС	МЛ+МС	МП
МТБШ ♂	Паломино (k/k)	0,8	0,1	0,8	0,7	0,4	0,4	0,5	0,4
	Жемчужная (k/k p/p)	0,8	0,7	0,9	0,9	0,7	0,6	0,7	0,8
	Серебристо-голубая (p/p)	0,8	0,7	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6
ОД ♂	Паломино (k/k)		0,4	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4
	Жемчужная (k/k p/p)		0,9	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7
	Серебристо-голубая (p/p)		0,7	0,4	0,3	0,4	0,6	0,5	0,5
МТБШ ♀	Паломино (k/k)	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7	0,6	0,8	0,5
	Жемчужная (k/k p/p)	0,8	0,8	0,8	0,5	0,7	0,0	0,6	0,5
	Серебристо-голубая (p/p)	0,8	0,5	0,8	0,7	0,3	0,6	0,5	0,6
ОД ♀	Паломино (k/k)		0,7	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,6
	Жемчужная (k/k p/p)		0,8	0,7	0,4	0,6	0,2	0,7	0,5
	Серебристо-голубая (p/p)		0,6	0,6	0,4	0,6	0,6	0,7	0,5

Как показали расчёты, масса тела без шкурки достаточно высоко коррелирует как у самцов, так и у самок со всеми показателями, при этом, как и предполагалось, зависимость массы тела от обхвата груди за лопатками и последнему ребру находится на уровне от 0,5 до 0,9. В то же время взаимосвязь общей длины тела с данными показателями меньше, особенно с обхватом груди за лопатками (0,4).

В связи с достаточно высокой связью показателей обхвата груди с массой тела и общей длиной был произведен расчет коэффициента корреляции для данных показателей (табл. 6).

Необходимо отметить, что у всех пород, как у самок, так и у самцов, обхват груди по последнему ребру высоко коррелирует с показателем массы печени. При этом ожидаемая взаимосвязь показателя обхвата груди за лопатками и по последнему ребру с длиной грудного отдела не наблюдается, за исключением обхвата груди за лопатками у генотипа k/k p/p.

Достаточно интересными оказались результаты расчета коэффициента корреляции отношения обхвата груди по последнему ребру к обхвату груди за лопатками (ОГПР/ОГЗЛ) и морфометрических показателей (табл. 7).

Необходимо отметить, что данное отношение либо не коррелирует с общей длиной тела, длиной грудного отдела, массой тела без шкурки, общей массой легких и сердца и печени, либо коррелируют слабо отрицательно. За исключением самок породы паломино, у которых данный показатель коррелирует со всеми показателями слабо положительно.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что жемчужные норки, гомозиготные по двум рецессивным генам (k/k p/p), по массе и длине тела, обхвату грудной клетки и массе внутренних органов в большинстве случаев уступают своим сверстникам паломино и серебристо-голубым, гомозиготным по одному рецессивному гену (k/k или p/p).

Таблица 6 – Коэффициенты корреляции обхвата груди с морфометрическими показателями у норок

Показатель	Группа животных	ДПО	ДШО	ДГО	МЛ	МС	МЛ+МС	МП	ОГЗЛ
ОГЗЛ ♂	Паломино (k/k)		0,4	0,2	0,2	0,3	0,3		
	Жемчужная (k/k p/p)		0,4	0,7	0,6	0,6	0,6		
	Серебристо-голубая (p/p)		0,5	0,1	0,2	0,1	0,2		
ОГПР ♂	Паломино (k/k)	0,4		-0,3	0,2	0,0	0,2	0,6	0,5
	Жемчужная (k/k p/p)	0,2		0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8
	Серебристо-голубая (p/p)	0,2		0,4	0,3	0,2	0,3	0,7	0,6
ОГЗЛ ♀	Паломино (k/k)		0,3	0,2	0,6	0,7	0,8		
	Жемчужная (k/k p/p)		0,0	0,7	0,5	0,0	0,4		
	Серебристо-голубая (p/p)		0,4	0,2	0,2	0,5	0,3		
ОГПР ♀	Паломино (k/k)	0,5		0,2	0,8	0,5	0,8	0,8	0,7
	Жемчужная (k/k p/p)	0,1		0,2	0,2	0,0	0,2	0,6	0,6
	Серебристо-голубая (p/p)	0,2		0,2	0,0	0,4	0,2	0,6	0,8

Таблица 7 – Коэффициенты корреляции с некоторыми морфометрических показателей у норок

Показатель	Группа животных	ОД	ДГ	МТБШ	ОМЛС	МП
ОГПР/ОГЗЛ ♂	Паломино (k/k)	-0,3	<u>-0,5</u>	-0,3	-0,2	0,3
	Жемчужная (k/k p/p)	0,0	-0,3	0,0	-0,2	0,0
	Серебристо-голубая (p/p)	-0,5	-0,2	-0,3	-0,1	0,1
ОГПР/ОГЗЛ ♀	Паломино (k/k)	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3
	Жемчужная (k/k p/p)	-0,2	<u>-0,5</u>	-0,3	-0,3	0,2
	Серебристо-голубая (p/p)	<u>-0,5</u>	-0,1	<u>-0,5</u>	-0,4	-0,3

Морфометрические показатели у норок генотипов серебристо-голубая (p/p), жемчужная (k/k p/p), паломино (k/k) в разной степени зависят друг от друга, при этом на уровень корреляции оказывает влияние не только породная, но и половая принадлежность животных. Независимо от пола и породы масса тела без шкурки заметно и весьма высоко коррелирует с общей длиной тела, промерами обхвата груди за лопатками и по последнему ребру, а также общей массой лёгких и сердца.

висимо от пола и породы масса тела без шкурки заметно и весьма высоко коррелирует с общей длиной тела, промерами обхвата груди за лопатками и по последнему ребру, а также общей массой лёгких и сердца.

Литература

1. Kowalska D., Gugolek A. Domestication changes and behavioural indicators of fur animal adaptation [in Polish] // Wiadomości Zootechniczne. 2013. R. LI, 1. C. 31-40.
2. Trut L. N. Early canid domestication: the farm-fox experiment // American Scientist. 1999. № 87. C. 160-169.
3. Araki H., Cooper B., Blouin M. S. Genetic effects of captive breeding cause a rapid, cumulative fitness decline in the wild // Science. 2007. № 318. C. 100-103.
4. Piórkowska M., Kowalska D. Characteristics of farmed and wild populations of American mink [in Polish] // Wiadomości Zootechniczne. 2014. R. LII. № 2. C. 122-129.
5. Tamlin A. L., Bowman J., Hackett D. F. Separating wild from domestic American mink Neovison vison based on skull morphometrics // Wildlife Biol. 2009. № 15. C. 266-277. doi: 10.2981/08-004.
6. Kruska D. C. T., Sidorovich V. E. Comparative allometric skull morphometrics in mink (Mus-

References

1. Kowalska D., Gugolek A. Domestication changes and behavioural indicators of fur animal adaptation [in Polish] // Wiadomości Zootechniczne. 2013. R. LI, 1. C. 31-40.
2. Trut L. N. Early canid domestication: the farm-fox experiment // American Scientist. 1999. № 87. C. 160-169.
3. Araki H., Cooper B., Blouin M. S. Genetic effects of captive breeding cause a rapid, cumulative fitness decline in the wild // Science. 2007. № 318. C. 100-103.
4. Piórkowska M., Kowalska D. Characteristics of farmed and wild populations of American mink [in Polish] // Wiadomości Zootechniczne. 2014. R. LII. № 2. C. 122-129.
5. Tamlin A. L., Bowman J., Hackett D. F. Separating wild from domestic American mink Neovison vison based on skull morphometrics // Wildlife Biol. 2009. № 15. C. 266-277. doi: 10.2981/08-004.
6. Kruska D. C. T., Sidorovich V. E. Comparative allometric skull morphometrics in mink (Mus-

- tela vison Schreber, 1777) of Canadian and Belarus origin; taxonomic status // *Mammalian Biology*. 2003. № 68. С. 257–276.
7. Kruska D. The effect of domestication on brain size and composition in the mink (*Mustela vison*) // *Journal of Zoology* (London). 1996. № 239. С. 645–661.
 8. Joergensen G. Mink production. Denmark : Scientifur, 1985. 399 с.
 9. Effect of feeding level on morphometries and commodity indices mink fur / V. I. Trukhachev, A. A. Khodusov, M. E. Ponomareva, V. I. Konoplev, N. A. Parshina, E. Yu. Telegina // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. Т. 7. № 3. С. 2330–2333.
 10. Морфометрические параметры осевого скелета у норок сапфир, серебристо-голубая и их гибридов / А. А. Ходусов, М. Е. Пonomарева, В. Е. Закотин, Е. Ю. Сафарян, Н. А. Диджожайте // *Вестник АПК Ставрополя*. 2019. № 4 (36). С. 40–47.
 - tela vison Schreber, 1777) of Canadian and Belarus origin; taxonomic status // *Mammalian Biology*. 2003. № 68. С. 257–276.
 7. Kruska D. The effect of domestication on brain size and composition in the mink (*Mustela vison*) // *Journal of Zoology* (London). 1996. № 239. С. 645–661.
 8. Joergensen, G. Mink production. Denmark : Scientifur, 1985. 399 с.
 9. Effect of feeding level on morphometries and commodity indices mink fur / V. I. Trukhachev, A. A. Khodusov, M. E. Ponomareva, V. I. Konoplev, N. A. Parshina, E. Yu. Telegina // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. Т. 7. № 3. С. 2330–2333.
 10. Morphometric parameters of the axial skeleton of mink sapphire, silver-blue and their hybrids / A. A. Khodusov, M. E. Ponomareva, V. E. Zamotin, E. Yu. Safaryan, N. A. Didzhokajte // *Agrarian Bulletin of Stavropol Region*. 2019. № 4 (36). С. 40–47.

УДК 632.9:634.1

DOI: 10.31279/2222-9345-2020-9-38/39-38-43

Т. Н. Воробьева, М. Е. Подгорная, А. С. Белков, Н. А. Диденко, В. В. Чернов**Vorob'eva T. N., Podgornaya M. E., Belkov A. S., Didenko N. A., Chernov V. V.**

ТОКСИЧНЫЕ ОСТАТКИ ПЕСТИЦИДОВ В ПОЧВЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ВИНОГРАДОВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

TOXIC RESIDUES OF PESTICIDES IN THE SOIL AND THEIR INFLUENCE ON THE PRODUCTION OF ECOLOGICAL GRAPES AND VINE PRODUCTION

Проведена оценка фоновых и импактных загрязнителей почвы ампелоценозов юга России. Исследования проводились на промышленных виноградных насаждениях технического сорта Первенец Магарача в ОАО «Агрофирма Южная», Темрюкского района, Краснодарского края. Установлено, что токсичные остатки, после ежегодных обработок виноградных насаждений химическими средствами защиты, накапливаясь в почве, уменьшают микробную активность и биогенность почвы, что снижает механизмы распада фоновых (ДДТ и ГХЦГ) и сезонных пестицидов, к которым относятся фунгициды триазольной группы (Фалькон КЭ; Универсал СП; Колосаль КЭ; Колосаль Про, КМЭ). Повысить пригодность участков для производства экологически чистой виноградовинодельческой продукции возможно обогащением почвы ампелоценозов органическим удобрением. Установлено, что 3-кратное внесение в почву органики из гумифицированных растительных остатков вторичных отходов виноградовинодельческого производства, биоудобрения «Байкал ЭМ-1», дополненного эффективными микроорганизмами, обогащает почву органическим веществом и активизирует полезную микрофлору, что ускоряет на 8,2 % процесс полураспада ДДЭ и на 9 % тебуконазола, входящего в состав изучаемых фунгицидов. При существующих жестких требованиях к виноградовинодельческой продукции высокого качества предусматривается виноградно-сырьевое, полученное на экологически чистых участках, которое возможно получить с внесением биоудобрения «Байкал ЭМ-1» в почву виноградных насаждений.

Ключевые слова: виноградник, почва, биоудобрение, пестициды, токсичные остатки, детоксикация.

The background and impact soil pollutants of ampelocenoses of the south of Russia were evaluated. Research was conducted on industrial grape stands of the technical variety Pervenets Magarach at OJSC Agrofirma Yuzhnaya, Temryuk district, Krasnodar Territory. It has been established that toxic residues, after annual treatment of vineyards with chemical protective agents, accumulate in the soil, reduce the microbial activity and soil biogenicity, which reduces the decomposition mechanisms of background (DDT and HCH) and seasonal pesticides, which include the triazole group fungicides (Falcon CE; Universal WP; Kolosal CE; Kolosal Pro, CME). To increase the suitability of sites for the production of environmentally friendly grape-growing products is possible by enriching the soil of ampelocenoses with organic fertilizer. It was found that a 3-fold application of organic matter from humified plant residues of secondary waste from grape-growing production, bio-fertilizer Baikal EM-1, supplemented with effective microorganisms, enriches the soil with organic matter and activates beneficial microflora, which accelerates the half-life by 8.2 % DDE and 9 % tebuconazole, which is part of the studied fungicides. Given the current stringent requirements for high-quality grape and vine products, grape raw materials obtained in ecologically clean areas are provided, which can be obtained by introducing Baikal EM-1 bio-fertilizer into the soil of vineyards.

Key words: vineyard, soil, biofertilizer, pesticides, toxic residues, detoxification.

Воробьева Татьяна Николаевна –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории защиты и токсикологического мониторинга многолетних агроценозов ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» г. Краснодар
РИНЦ SPIN-код: 8238-5259
Тел.: 8-918-496-28-67
E-mail: toksikolog@mail.ru

Подгорная Марина Ефимовна –

кандидат биологических наук, заведующая лабораторией защиты и токсикологического мониторинга многолетних агроценозов ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» г. Краснодар
РИНЦ SPIN-код: 6686-9037
Тел.: 8-918-310-91-05
E-mail: plantprotection@yandex.ru

Белков Алексей Сергеевич –

аспирант лаборатории защиты и токсикологического мониторинга многолетних агроценозов ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

Vorob'eva Tatyana Nikolayevna –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Research Associate of the Laboratory of Protection and Toxicological Monitoring of Perennial Agrocenosis FSBSI «North Caucasus Federal Research Institute of Horticulture, Viticulture, Wine-making» Krasnodar
RSCI SPIN-code: 8238-5259
Tel.: 8-918-496-28-67
E-mail: toksikolog@mail.ru

Podgornaya Marina Efimovna –

Ph.D of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Protection and Toxicological Monitoring of Perennial Agrocenosis FSBSI «North Caucasus Federal Research Institute of Horticulture, Viticulture, Wine-making» Krasnodar
RSCI SPIN-code: 6686-9037
Tel.: 8-918-310-91-05
E-mail: plantprotection@yandex.ru

Belkov Aleksey Sergeyevich –

Post-graduate student of the Laboratory of Protection and Toxicological Monitoring of Perennial Agrocenosis FSBSI «North Caucasus Federal Research Institute of Horticulture, Viticulture, Wine-making»

г. Краснодар
РИНЦ SPIN-код: 2563-5420
Тел.: 8-903-447-66-49
E-mail: belkov_aleksei86@mail.ru

Диденко Надежда Александровна –
младший научный сотрудник лаборатории защиты
и токсикологического мониторинга многолетних
агроценозов
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный
центр садоводства, виноградарства, виноделия»
г. Краснодар
РИНЦ SPIN-код: 2418-6797
Тел.: 8-928-261-24-50
E-mail: didenko-n.a@mail.ru

Чернов Василий Вячеславович –
аспирант лаборатории защиты и токсикологического
мониторинга многолетних агроценозов
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный
центр садоводства, виноградарства, виноделия»
г. Краснодар
Тел.: 8-961-502-19-79
E-mail: alximik_02@mail.ru

Krasnodar
RSCI SPIN-code: 2563-5420
Tel.: 8-903-447-66-49
E-mail: belkov_aleksei86@mail.ru

Didenko Nadezhda Aleksandrovna –
Junior Research Associate of the Laboratory of
Protection and Toxicological Monitoring of Perennial
Agrocenosis
FSBSI «North Caucasus Federal Research Institute
of Horticulture, Viticulture, Wine-making»
Krasnodar
RSCI SPIN-code: 2418-6797
Tel.: 8-928-261-24-50
E-mail: didenko-n.a@mail.ru

Chernov Vasily Vyacheslavovich –
Post-graduate student of the Laboratory of Protection
and Toxicological Monitoring of Perennial Agrocenosis
FSBSI «North Caucasus Federal Research Institute
of Horticulture, Viticulture, Wine-making»
Krasnodar
Tel.: 8-961-502-19-79
E-mail: alximik_02@mail.ru

Эрозия, засоление, локальное переувлажнение, истощение гумуса, заселение токсиногенными фитопатогенами и другими вредными организмами, накопление тяжелых металлов и стойких пестицидов наносят основной ущерб почвам виноградников. Опасными ксенобиотиками являются тяжелые металлы, но для сельскохозяйственных угодий, стоящих в удалении от объектов промышленности, главным загрязнителем являются пестициды. Токсичные остатки при ежегодных обработках виноградников накапливаются в почве, что способствует снижению микробной активности и биогенности почвы и тем самым замедляет скорость разложения сезонных пестицидов [1]. К группе таких пестицидов относятся органические фунгициды триазольной группы (Фалькон КЭ; Универсал СП; Колосаль КЭ; Колосаль Про, КМЭ) [2]. Сложная структура действующих веществ (д.в.), входящих в состав фунгицидов, способствует проявлению свойств синергизма, персистентности и кумулятивности, что приводит к загрязнению почвы фунгицидами [3]. Обработки препаратами этой группы проводятся уже не одно десятилетие, аккумулируясь почвой виноградников, активизируют процесс ее деградации [4]. К числу наиболее опасных загрязнителей почвы относятся хлорорганические пестициды ДДТ (дихлорфенилтрихлорэтан), ГХЦГ (гексахлорциклопексан) и токсичные продукты их полураспада.

Внесение сбалансированных органических веществ в почву приводит к улучшению ее физико-химического комплекса, структуры и повышению плодородия, что приводит к усилению природных механизмов, способных детоксифицировать опасные химикаты [5]. Снизить химическое перенасыщение почвы на виноградниках возможно применением органического удобрения из вторичных отходов

виноградовинодельческого производства, разновидности и способы использования которого опубликованы в работах многих исследователей [6].

В мировой практике применение бездефицитного биоматериала, обогащенного эффективными микроорганизмами, вносимого в почву виноградных насаждений, практически не изучено, что подтверждает актуальность выполненных исследований [7]. Рассмотрение способа по применению комплексного биоудобрения, обеспечивающего экологическую безопасность почвы виноградных насаждений, представленного в кратком изложении, является целью проведенных исследований [8]. Приоритетность проводимых в данном направлении исследований заключается в отсутствии затрат на использование отходов виноделия, подлежащих утилизации, в качестве биоудобрения.

Опыт был заложен на промышленных виноградниках технического сорта Первенец Магарача в ОАО «Агрофирма Южная», насаждения 2010 года, схема посадки 4×2 м, формировка двусторонний кордон, 5 га.

Объекты исследований – пестициды из группы хлорорганических соединений и органических фунгицидов триазольной группы, почва виноградников, биоудобрение из вторичных отходов виноградовинодельческого производства и препарата Байкал ЭМ-1.

Цикл внесения биоудобрения в почву: весна – осень. Представлены результаты исследований 3-летнего цикла, период с 2017 по 2019 г.

Варианты опыта:

1. Контроль – биоудобрение в почву не вносились.

2. Биоудобрение + препарат Байкал ЭМ-1: вносилось в почву в середине апреля (1-я фаза) и в середине октября (6-я фаза). Норма внесения – 50 тонн на 1 га. Биоудобрение вносилось по фазам развития виноградного растения: 1-я фаза – период начала сокодвижения, 6-я фаза – период начала листопада.

Наличие в почве исследуемых пестицидов определяли по истечении трехлетнего цикла внесения биоудобрения. В период исследований виноградники опытных участков на небольшой площади не обрабатывали указанными пестицидами. Это позволило не только выявить влияние биоудобрения на детоксикацию токсичных препаратов, но и подкорректировать имеющуюся информацию о длительности сохранения в почве этих препаратов. Биохимический состав биоудобрения использовался в соответствии с ГОСТ Р 57643–2017.

Эколого-токсикологический мониторинг почвы виноградных насаждений производился по оригинальной методике, разработанной и запатентованной [9]. На газовом хроматографе «Цвет 500 М», модуль управления – «Хромос ИРМ-10», по общепринятым методикам были определены остаточные количества изучаемых фунгицидов в почве. Биохимический анализ биоудобрения проводился на оборудовании: колориметре фотоэлектрическом КФК-2, атомно-абсорбционном спектрофотометре «Квант – АФА» [10]. В перечень определяемых пестицидов вошли: из хлорорганических препаратов ДДТ и метаболиты, ГХЦГ и изомеры; из триазольной группы – Фалькон КЭ; Универсал СП; Колосаль КЭ; Колосаль Про, КМЭ по действующему веществу (д.в.) составляющих их компонентов. Длительность сохранения препаратов в почве установлена ранее выполненными исследованиями в различных условиях их применения [11], что позволяет отнести ДДТ, ГХЦГ [12] и отмеченные триазолы к основным фоновым загрязнителям почвы и на виноградниках [13]. Анализ биоматериала из виноградной выжимки проводился в соответствии с ГОСТ Р 53116–2008. Обработку экспериментального материала проводили при помощи компьютерных программ (Microsoft Excel 2010; Statistica 10 for Windows).

В виноградных насаждениях почва постоянно находится под прессом ежегодных обработок химикатами, в период эпифитотийного поражения виноградника вредными объектами этот пресс особенно усиливается. Аккумулируемые почвой химикаты способствуют снижению активности полезной микрофлоры, которая принимает участие в их детоксикации до безопасных уровней. После применения на виноградниках нарушающей структуру и физико-химический комплекс почвы тяжелой техники теряется способность почвы к полноценному разложению токсичных соединений. Это основные факторы, влияющие на свойства почвы, препятствующие получению виноградного сырья, пригодного для производства экологически чистой виноградо-винодельческой продукции.

К числу давно установленных по классу экологической опасности загрязняющих все объекты окружающей среды, прежде всего почву, относятся хлорорганические пестициды ДДТ (дихлорфенилтрихлорэтан), ГХЦГ (гексахлорциклопексан) и токсичные продукты их полу-

распада. К экологически опасным пестицидам относятся длительно применявшиеся на виноградниках органические фунгициды триазольной группы, Фалькон КЭ; Универсал СП; Колосаль КЭ; Колосаль Про, КМЭ.

Обследование почвы промышленных виноградников опытных участков (проводится весной, до обработок) показало наличие в отобранных образцах токсичных остатков хлорорганических пестицидов, сумма которых доходит до 7,3 мг/кг, предельно допустимая их концентрация (ПДК) – 0,1 мг/кг, триазолов в сумме до 2,53 мг/кг при ПДК 0,4 мг/кг.

Процесс детоксикации токсичных остатков указанных пестицидов можно ускорить, если внести в почву органику растительного происхождения, что на виноградниках наиболее рационально и целесообразно, учитывается расположение вблизи винограда, а также из-за необходимости утилизации его отходов [8]. Чтобы увеличить в почве органическое вещество, при его остром дефиците на виноградных насаждениях, нами использовались гумифицированные растительные остатки вторичных отходов виноградо-винодельческого производства [13].

Подготовленные для внесения в почву отходы виноделия содержали органическое вещество и макроэлементы, необходимые для восстановления и оздоровления деградирующей почвы виноградников. Биохимический анализ биоудобрения проводился перед каждым очередным внесением (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимический анализ отходов виноделия (средние данные)

Показатель	2017–2019 гг.	
	весна	осень
Зольность (%)	29	31
Общий азот на исх. влажность (%)	4,9±0,1	4,4±0,1
Общий калий на исх. влажность (%)	1,6±0,01	1,1±0,01
Общий фосфор на исх. влажность (%)	0,7±0,08	0,8±0,08
pH водной вытяжки (ед. pH)	7,1±0,1	6,8±0,1

Помимо pH водной вытяжки, соответствующей pH водной вытяжки почвы, макроэлементов, разложению почвенных токсичных остатков способствует органическое вещество, установленное путем расчета после сжигания минеральной части образца (см. табл. 1 – % зольности).

Токсичные остатки изучаемых пестицидов в биоматериале для удобрения перед внесением в почву были незначительными: не превышали допустимых норм.

Для ускорения гумификации биоудобрения из отходов виноделия были использованы эффективные микроорганизмы, содержащиеся в препарате «Байкал ЭМ-1». Основная база препарата – молочнокислые бактерии, которые

активизируют работу полезной микрофлоры, это способствует очищению почвы от токсичных химикатов.

Процесс разложения ДДТ и ГХЦГ замедляется и происходит гораздо медленнее на глубине, чем на ее поверхности. Данная закономерность актуальна также для больших доз остаточных концентраций указанных пестицидов. При наличии микробиологической деструкции в почвах хлорорганических пестицидов, зависящей от множества факторов, невозможно выявить специализированные микроорганизмы, поскольку их оптимальное сочетание в почве не наблюдается. Процесс их трансформации, та-

ким образом, ограничивается начальными стадиями токсичного распада их метаболитов. Токсичные продукты полураспада ДДТ составляют его основные метаболиты, которые характеризуются как устойчивый ДДЭ и промежуточный малотоксичный ДДД. В исследованиях почвы опытного участка токсичные остатки устойчивого метаболита ДДЭ, обнаруженные после внесения биоудобрения, показывают незначительное его влияние на деструкцию химиката. Метаболит ДДД подвержен биотрансформации в большей степени, что подтверждает его характеристику промежуточного малотоксичного метаболита (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание токсичных остатков хлорорганических пестицидов в почве после трех циклов внесения биоудобрения (2019 г.)

Вариант		Остатки пестицидов в почве, мг/кг			
		до внесения		после внесения	
		ДДТ (ддэ, ддд)	ГХЦГ (α, β)	ДДТ (ддэ, ддд)	ГХЦГ(α,β)
Контроль (без внесения)	1*	1,0–3,0±0,4	1,0–4,9±0,3	1,0–2,7±0,4	1,0–4,7±0,4
	2**	2,0–1,9±0,2	2,0–3,1±0,2	2,0–2,0±0,2	2,0–3,2±0,2
Биоудобрение + ЭМ-1	1*	1,0–2,9±0,3	1,0–4,4±0,1	1,0–2,4±0,4	1,0–3,4±0,3
	2**	2,0–1,9±0,1	2,0–2,9±0,1	2,0–0,8±0,1	2,0–2,0±0,1

Примечание. ПДК, мг/кг: ДДТ – 0,1; ГХЦГ – 0,1; * – ДДЭ; α – ГХЦГ; ** – ДДД; β – ГХЦГ.

Биотрансформация ДДТ и длительность пребывания в почве зависят от времени и периода использования пестицида на исследуемом участке. Интенсивное их применение на исследуемых виноградниках отмечалось в основном до 1970 года, считается, что полураспад исходных концентраций ДДТ происходит ориентировочно за 50–70 лет в зависимости от почвенно-климатических, агробиологических и экологических условий региона, а полный его распад – ориентировочно за 300–500 лет.

Препарат ГХЦГ представляет смесь 8 изомеров, но в сельскохозяйственном производстве принято учитывать 3 основных изомера (α, β, γ): стабильность β-изомера и степень перехода γ-изомера в более устойчивый α-изомер. Полученные при анализе почвы опытных участков виноградных насаждений экспериментальные данные подтверждают эффективность использования биоудобрения, которое активизирует процесс деградации трудно поддающихся хотя бы частичному распаду хлорорганических пестицидов (ДДТ и ГХЦГ).

В современных системах защиты против грибных болезней винограда применяют фунгициды третьего поколения (Фалькон, КЭ; Колосаль ПРО, КЭ; Универсал, СП и др.), которые являются однокомпонентными, двухкомпонентными или трехкомпонентными препаратами. Поэтому возникает необходимость определения длительности сохранения в почве каждого из компонентов, входящих в состав конкретного фунгицида.

Рассматриваемые фунгициды триазольной группы, имеющие сложные структуры в виде

смесей стереоизомеров, обеспечивают фунгицид выраженным метаболизмом, кумулятивными и персистентными свойствами (табл. 3).

Таблица 3 – Токсичные остатки триазолов в почве после 3-х циклов внесения биоудобрения (2019 г.)

Концентрация фунгицидов по д.в., мг/кг			
Фунгицид	Д.В.	до внесения	после внесения
1. Фалькон, КЭ	Спироксамин	0,06±0,03	Не обнаружено
	Тебуконазол	1,28±0,04	1,25±0,04
	Триадименол	0,19±0,04	0,07±0,03
2. Универсал, СП	Тебуконазол	1,8±0,04	1,6±0,05
3. Колосаль, КЭ	Тебуконазол	1,0±0,02	0,9±0,04
4. Колосаль ПРО, КЭ	Пропиконазол	1,1±0,02	0,7±0,04
	Тебуконазол	1,3±0,03	1,2±0,05

Погодные условия в период проводимых исследований характеризовались повышенным температурным режимом и увеличением количества выпавших осадков по сравнению со средними многолетними данными.

Известно, что высокие температуры, частые и продолжительные осадки способствуют увеличению скорости разложения пестицидов как в почве, так и продукции сельского хозяйства. Однако в случае длительной эксплуатации фунгицидов триазольной группы на виноградниках юга Кубани наличие благоприятных факторов

не обеспечивает полного распада стойких токсичных веществ.

Разрушение токсичных остатков триазолов в почве в результате химических и биохимических реакций в период внесения биоудобрения, а также их детоксикация в исследуемый период не были значительными. Быстрой детоксикации в почве подвержен спирооксамин, медленнее всего разрушается входящий в состав исследуемых фунгицидов тебуконазол.

Инактивация фунгицидов, содержащих тебуконазол, в почве многолетних насаждений недостаточно изучена в трудах современных авторов [6, 12]. Однако необходимо отметить, что показателями санитарно-гигиенических нормативов указана эколого-токсикологическая опасность этих фунгицидов, их предельно допустимая концентрация в почве – в 5 раз меньше максимально допустимой нормы в ягодах винограда.

В результате исследований определено, что состояние деградирующей почвы виноградных насаждений не обеспечивает экологическую безопасность виноградного сырья для производства виноградовинодельческой продукции. Выявлена длительность сохранения в почве превышающих допустимые нормы токсичных остатков. Норма ДДЭ стойкого метаболита ДДТ превышена в 29 раз, стабильных γ - и β -изомеров ГХЦГ – в 44 раза и тебуконазола, который входит в состав фунгицидов триазольной группы (Фалькон, КЭ; Колосаль, КЭ; Универсал, СП; Колосаль Про, КМЭ), – в 4,4 раза. Обогащение почвы биоудобрением из вторичных отходов виноградовинодельческого производства в комплексе с эффективными микроорганизмами ускорило процесс их полураспада до 8,2 % ДДЭ и до 9 % тебуконазола. При этом мобилизовался процесс детоксикации токсичных почвенных остатков за трехлетний период применения биоудобрения.

Литература

1. Trofano J. Effect of simulated acidic rain on retention of pesticides on leaf surfaces // *Psychopathology*. 1984. № 74 (11). P. 1377–1380.
2. Scott L. E. Response of vines to soil and spray application of magnesium sulphate // *Prop. Amer. Sop. Hort. Sei.* 1951. № 57. P. 89–91.
3. Maschmedt D., Fitzpatrick R., Cass A. Key for identifying categories of vineyard soils in Australia // *CSIRO Land and Water Technical Report*. 2002. № 30/02. 36 p. URL: <http://www.clw.csiro.au/publications/technical2002/tr30-02.pdf> (дата обращения: 20.05.2020).
4. Егоров Е. А., Воробьева Т. Н., Ветер Ю. А. Повышение биогенности почвы виноградников применением отходов виноделия // *Вестник АПК Ставрополья*. 2015. № 2 (18). С. 171–174.
5. Howell G. S. Sustainable grape productivity and the growth-yield relationship : a review // *Am. J. Enol. Vitic.* 2001. № 52 (3). P. 165–174.
6. Colapietra M., Alexander A. Effect of Foliar Fertilization on Yield and Quality of Table Grapes // *V International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Plants*. 2006. № 721. P. 213–218. <https://doi.org/10.17660/Acta-Hortic.2006.721.28>
7. Geisseler D., Scow K. M. Long-term effects of mineral fertilizers on soil microorganisms – A review // *Soil Biology and Biochemistry*. 2014. № 75. P. 54–63. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2014.03.023>
8. Wetherby K. Soil description book // *Clare, South Australia: K. G. and C. V. Wetherby*. 2000. P. 56.
9. Пат. 2380888 Российская Федерация, МПК А01G17/00. Способ эколого-токсикологического мониторинга виноградников / Воробьева Т. Н., Ломакина Г. А., Макеева А. Н.,

References

1. Trofano J. Effect of simulated acidic rain on retention of pesticides on leaf surfaces // *Psychopathology*. 1984. № 74 (11). P. 1377–1380.
2. Scott L. E. Response of vines to soil and spray application of magnesium sulphate // *Prop. Amer. Sop. Hort. Sei.* 1951. № 57. P. 89–91.
3. Maschmedt D., Fitzpatrick R., Cass A. Key for identifying categories of vineyard soils in Australia // *CSIRO Land and Water Technical Report*. 2002. № 30/02. 36 p. URL: <http://www.clw.csiro.au/publications/technical2002/tr30-02.pdf> (date of assessed: 20.05.2020).
4. Egorov E. A., Vorob'eva T. N., Veter Yu. A. Increasing the soil biogenicity of vineyard waste from winemaking // *Agrarian Bulletin of Stavropol Region*. 2015. № 2 (18). P. 171–174.
5. Howell G. S. Sustainable grape productivity and the growth-yield relationship : a review // *Am. J. Enol. Vitic.* 2001. № 52 (3). P. 165–174.
6. Colapietra M., Alexander A. Effect of Foliar Fertilization on Yield and Quality of Table Grapes // *V International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Plants*. 2006. № 721. P. 213–218. <https://doi.org/10.17660/Acta-Hortic.2006.721.28>
7. Geisseler D., Scow K. M. Long-term effects of mineral fertilizers on soil microorganisms – A review // *Soil Biology and Biochemistry*. 2014. № 75. P. 54–63. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2014.03.023>
8. Wetherby K. Soil description book // *Clare, South Australia: K. G. and C. V. Wetherby*. 2000. P. 56.
9. Patent № 2380888 Russian Federation, IPC A 01 G 17/00. Method of environmental and toxicological monitoring of vineyards / Vorob'eva T. N., Lomakina G. A., Makeeva A. N., Volkova A. A. ; applicant and patent holder SSI «North Caucasus Federal research cen-

- Волкова А. А. ; патентообладатель: ГНУ СКЗНИИСиВ ; заявл. 26.02.2008 ; опубл. 10.02.2010, Бюл. № 4. 6 с.
10. Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды – 2011 : сборник / Фед. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. М., 2011. 115 с.
 11. Воробьева Т. Н., Подгорная М. Е., Белков А. С. Влияние супрессивности почвы амелоценозов на детоксикацию тебунакозола // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 57 (3). С. 125–137. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/19/03/10.pdf> (дата обращения: 20.05.2020).
 12. Cass A., Cockcroft B., Tisdall J. M. New approaches to vineyard and orchard soil preparation and management. In Vineyard development and redevelopment, ed. P. F. Hayes // Adelaide: Australian Society of Viticulture and Oenology. 1993. P. 18–24.
 13. Smart R. E. Where to plant and what to plant // Australian and New Zealand Wine Industry Journal. 2001. № 16 (4). P. 48–50.
- ter for horticulture, viticulture, and winemaking» ; announced 02.26.2008 ; published 02.10.2010, Bull. № 4. 6 p.
10. Determination of residual amounts of pesticides in food products, agricultural raw materials and environmental objects – 2011 : Collection / Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Federal service for supervision of consumer rights protection and human welfare. M., 2011. 115 p.
 11. Vorob'eva T. N., Podgornaya M. E., Belkov A. S. Effect of soil suppressiveness of ampelocenoses on detoxification of tebunacozole // Fruit growing and viticulture in the South of Russia. 2019. № 57 (3). P. 125–137. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/19/03/10.pdf>. (date of assessed: 20.05.2020).
 12. Cass A., Cockcroft B., Tisdall J. M. New approaches to vineyard and orchard soil preparation and management. In Vineyard development and redevelopment, ed. P. F. Hayes // Adelaide: Australian Society of Viticulture and Oenology. 1993. P. 18–24.
 13. Smart R. E. Where to plant and what to plant // Australian and New Zealand Wine Industry Journal. 2001. № 16 (4). P. 48–50.

УДК 663.8

DOI: 10.31279/2222-9345-2020-9-38/39-44-48

Е. А. Миронова, Е. С. Романенко, Н. А. Есаулко, М. В. Селиванова, М. С. Герман
Mironova E. A., Romanenko E. S., Esaulko N. A., Selivanova M. V., German M. S.

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НАТУРАЛЬНОГО ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ASSESSMENT OF QUALITY INDICATORS OF NATURAL FRUIT AND BERRY RAW MATERIALS AND PRODUCTS OF ITS PROCESSING FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL BEVERAGES

Плоды и ягоды и продукты их переработки имеют важное значение в питании человека. В них содержатся углеводы и азотистые вещества, а также фруктовые кислоты, различные гликозиды, дубильные, ароматические и другие компоненты. Большое значение они имеют благодаря содержанию в них витаминов и минеральных солей. Безалкогольные напитки на основе натурального плодово-ягодного сырья являются одной из оптимальных форм продуктов, используемых для удовлетворения потребности организма человека в физиологически активных веществах.

Представлены систематизированные данные обзора и анализа научно-технической литературы по вопросам пищевой ценности и химического состава натурального плодово-ягодного сырья, в том числе произрастающего на юге России, с целью дальнейшего использования для приготовления напитков функционального назначения. Информация включает данные об энергетической ценности плодов и ягод, представлено содержание углеводов, жиров и белков, которые являются основными источниками энергии для человека, а также содержание органических кислот. Кроме того, представлено содержание в плодах и ягодах витаминов и минеральных веществ, которые относятся к физиологически активным веществам. Вся информация представлена в табличном виде с разделением изучаемых плодов и ягод на группы в соответствии с их ботанической и товароведной классификацией.

Ключевые слова: плодово-ягодное сырье, химический состав, пищевая ценность, биологически активные вещества, напитки.

Fruits and berries and their processed products are important in human nutrition. They contain carbohydrates and nitrogenous substances, as well as fruit acids, various glycosides, tannins, aromatic and other components. They are of great importance due to their content of vitamins and mineral salts. Soft drinks based on natural fruit and berry raw materials are one of the optimal forms of products used to meet the needs of the human body in physiologically active substances. The article presents a systematic review and analysis of scientific and technical literature on the nutritional value and chemical composition of natural fruit and berry raw materials, including those growing in the South of Russia, for further use in the preparation of functional beverages. The information includes data on the energy value of fruits and berries, the content of carbohydrates, fats and proteins, which are the main sources of energy for humans, as well as the content of organic acids. In addition, the article presents the content of vitamins and minerals in fruits and berries, which are physiologically active substances. All information is presented in tabular form with the division of the studied fruits and berries into groups in accordance with their botanical and commodity classification.

Key words: fruit and berry raw materials, chemical composition, nutritional value, biologically active substances, beverages.

Миронова Елена Алексеевна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры производства и переработки продуктов питания из растительного сырья ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 8387-9985
Тел.: 8-903-419-49-42
E-mail: elena_st_86@mail.ru

Mironova Elena Alekseevna – Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Production and Processing of Food Products from Plant Raw Materials FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
RSCI SPIN-code: 8387-9985
Tel.: 8-903-419-49-42
E-mail: elena_st_86@mail.ru

Романенко Елена Семеновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой производства и переработки продуктов питания из растительного сырья ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 4169-4840
Тел.: 8 (8652) 71-67-99
E-mail: elena_r65@mail.ru

Romanenko Elena Semenovna – Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Production and Processing of Food Products from Plant Raw Materials FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
RSCI SPIN-code: 4169-4840
Tel.: 8 (8652) 71-67-99
E-mail: elena_r65@mail.ru

Есаулко Наталия Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры производства и переработки продуктов питания из растительного сырья

Esaulko Natalia Aleksandrovna – Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Production and Processing of Food Products from Plant Raw Materials

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 3940-8702
Тел.: 8 (8652) 71-67-99
E-mail: esaulko70@mail.ru

Селиванова Мария Владимировна –
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
доцент кафедры производства и переработки
продуктов питания из растительного сырья
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 7243-3618
Тел.: 8 (8652) 71-67-99
E-mail: seliwanowa86@mail.ru

Герман Мария Сергеевна –
ассистент кафедры производства и переработки
продуктов питания из растительного сырья
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 6992-2750
Тел.: 8 (8652) 71-67-99
E-mail: masha.german.93@mail.ru

FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 3940-8702
Tel.: 8 (8652) 71-67-99
E-mail: esaulko70@mail.ru

Selivanova Maria Vladimirovna –
Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of Production and Processing of Food Products
from Plant Raw Materials
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 7243-3618
Tel.: 8 (8652) 71-67-99
E-mail: seliwanowa86@mail.ru

German Maria Sergeevna –
Assistant of the Department of Production
and Processing of Food Products
from Plant Raw Materials
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 6992-2750
Tel.: 8 (8652) 71-67-99
E-mail: masha.german.93@mail.ru

В последние годы растительное сырье является самым востребованным для создания новых видов и наименований алкогольной, слабоалкогольной и безалкогольной продукции [1]. Известно, что растения являются источниками большого количества соединений различного строения, которые обладают гармонизирующими и целебными пищевыми свойствами. Производство напитков с использованием настоев и экстрактов растительного сырья имеет ряд преимуществ и позволяет создавать напитки с целевым назначением.

При приготовлении напитков в качестве источников биологически активных веществ чаще всего используются лекарственные травы, плоды citrusовых, косточковых пород, злаковые культуры, ягоды и другое натуральное растительное сырье. При этом именно плоды и ягоды являются наиболее богатыми источниками ценных в пищевом и диетическом отношении компонентов [2]. В связи с этим нами были изучены, проанализированы и систематизированы данные обзора научно-технической литературы по вопросам пищевой ценности и химического состава натурального растительного сырья, в частности плодов и ягод, в том числе произрастающих на юге России, с целью дальнейшего использования их в пищевой и перерабатывающей промышленности. Информация о химическом составе и пищевой ценности плодов и ягод представлена по группам (семечковые, косточковые плоды, ягоды, citrusовые, тропические и субтропические плоды) в соответствии с их ботанической и товароведной классификацией.

К семечковым плодам относятся яблоки, груши, айва и рябина. Энергетическая ценность и химический состав семечковых плодов приведены в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Энергетическая ценность и химический состав семечковых плодов (на 100 г)

Компоненты	Яблони	Груши	Айва	Рябина черноплодная
Белки, г	0,4	0,6	0,5	1,6
Жиры, г	0,4	0,3	0,5	–
Углеводы, г	11,9	14,0	8,3	12,0
Органические кислоты, г	0,6	0,3	0,8	1,4
Минеральные вещества, мг:				
калий	144	126	201	–
магний	6	8	8	–
фосфор	12	15	21	–
железо	0,5	0,3	0,6	–
Витамины, мг:				
С	12	4,6	13	15
РР	0,3	0,1	0,1	0,3
В ₁	0,04	0,03	0,03	0,01
В ₂	0,03	0,04	0,03	0,02
Энергетическая ценность:				
ккал	53	45	40	54
кДж	220	190	170	230

Яблоня – самая распространенная плодовая промышленная культура в нашей стране. Органолептические показатели и пищевую ценность яблок, а также характер изменений вкусовых и товарных качеств при переработке и хранении определяет их компонентный состав. При этом углеводы, количественно преобладающие в плодах, обуславливают пищевые свойства и вкусовые достоинства яблок. Яблочная кислота из органических кислот обнаружена в наиболь-

шем количестве. Необходимо отметить высокое содержание фенольных соединений, в том числе катехинов, флавонолов и антоцианов.

Плоды айвы, помимо сахаров и органических кислот, содержат порядка 3 % пектиновых веществ и витамин С, что в совокупности обеспечивает высокое качество продуктов их переработки. Плоды рябины богаты питательными веществами и насыщены микроэлементами.

Необходимо отметить, что из представленных семечковых плодов наибольшим содержанием минеральных веществ и витами-

нов отличается айва (230,6 мг/100 г плодов и 13,16 мг/100 г плодов соответственно). Наименьшие концентрации указанных биологически активных веществ имеет груша. Черноплодная рябина имеет наиболее высокую энергетическую ценность из представленной группы плодов (54 ккал/230 кДж).

К основным питательным веществам косточковых плодов относятся легкоусвояемые сахара, при этом их содержание колеблется в широких пределах у одного и того же вида в зависимости от сорта (табл. 2).

Таблица 2 – Энергетическая ценность и химический состав косточковых плодов (на 100 г)

Плоды	Вода, г	Сахара, г	Кислоты, г	Дубильные вещества, мг	Пектиновые вещества, г	Витамин С, мг	Энергетическая ценность	
							ккал	кДж
Черешня	80,0–89,0	7,0–16,8	0,2–1,0	62–115	0,2–0,5	6–15	52	218
Вишня	75,7–87,5	7,0–15,4	0,8–2,0	50–600	0,2–0,3	6–24	49	205
Слива	75,6–86,6	7,3–15,0	0,5–2,2	10–580	0,2–1,1	1–16	43	180
Алыча	86,0–88,8	6,3–9,0	1,3–2,3	14–200	0,6–1,0	3–18	34	142
Абрикосы	70,5–88,9	7,2–18,1	0,3–2,0	20–75	0,6–1,6	8–13	46	192

Наиболее высокосахаристыми видами являются черешня и абрикосы сушительных сортов [3]. Сахара совместно с органическими кислотами определяют сладкий, кисло-сладкий или сладко-кислый вкус плодов. Необходимо отметить, что качественный состав сахаров у разных видов указанных плодов существенно различается.

Во всех косточковых плодах превалирует яблочная кислота. Они также являются источ-

никами многих ценных минеральных веществ, в первую очередь К и Fe. Косточковые содержат витамин С, Р, β-каротин, витамины группы В, но количество многих из них относительно невелико. Наибольшее содержание витамина С отмечено у плодов вишни и алычи.

Особенностью большинства видов ягод является высокая обводненность тканей и относительно небольшое содержание основных питательных веществ (табл. 3).

Таблица 3 – Энергетическая ценность и химический состав ягод (на 100 г)

Ягоды	Вода, г	Сахара, г	Кислоты, г	Пектиновые вещества, г	Дубильные вещества, мг	Витамин С, мг	Энергетическая ценность	
							ккал	кДж
Культурные								
Виноград: столовых сортов	76,0–83,0	14,0–19,0	0,3–0,7	0,6–0,6	68–620	0,7–19	69	289
изюмных сортов	70,0–75,0	20,0–25,0	0,3–0,6	1,0–1,5	39–173	1,6–2,0	88*	368*
Смородина: черная	80,9–85,2	7,3–12,0	2,0–4,3	0,6–1,9	170–360	110–267	40	167
красная	83,8–84,4	6,8–9,6	1,8–3,7	0,5–2,0	30–40	22–100	38	159
Земляника	86,0–91,3	4,5–12,0	0,4–1,5	0,6–1,5	90–500	38–120	41	172
Крыжовник	88,3–91,3	4,3–7,7	1,5–2,7	0,6–1,0	118–178	17–68	44	184
Дикорастущие								
Клюква	85,7–87,4	3,1–4,7	2,7–7,2	0,4–0,8	140–400	2–17	28	117
Голубика	86,3–87,7	4,1–5,3	1,3–1,5	0,7–0,8	270–350	23–28	37	155
Черника	83,1–87,9	4,9–5,7	0,9–1,3	0,3–1,2	344–412	6–10	40	167
Ежевика	81,0–85,1	5,7–6,3	0,9–1,3	1,5–2,2	355–418	9–10	33	138
Смородина красная	90,1–92,5	2,9–4,7	2,9–6,2	0,7–0,9	490	20–44	38	159
Земляника	82,8–82,6	5,1–5,9	1,3–1,7	0,8–1,2	304–392	35–57	25*	105*
Калина	83,7–85,1	6,9–7,7	1,7–1,9	0,8–1,0	440	37–47	33*	138*

*Приведены усредненные расчетные данные.

Виноград и продукты его переработки содержат большое количество биологически активных компонентов и питательных веществ. Организм человека усваивает из виноградной ягоды сахар, органические кислоты, дубильные и минеральные вещества, витамины и жизненно необходимые аминокислоты. Сорта винограда по направлению использования делятся на технические, столовые, столово-технические и изюмные (сушильные).

В зависимости от окраски и состава выделяют три группы смородины: черная, красная и золотистая. Черная смородина благодаря высоким лечебно-диетическим и вкусовым свойствам является наиболее распространенной. В ягодах наиболее витаминизированных сортов содержится до 200–300 мг% витамина С, провитамин А, витамины группы В, Р, РР. Красная и белая смородина по содержанию витамина С уступает черной, но они также обладают диетическими свойствами, поскольку богаты минеральными солями.

Ягоды крыжовника содержат до 15 % сахаров, порядка 2 % органических кислот, до 70 мг% витамина С, соли фосфора, кальция и железа.

Одной из самых распространенных дикорастущих ягод является клюква. Она отличается пониженной сахаристостью и повышенной кислотностью, что обуславливает ее кислый вкус.

Ежевика, малина и морошка близки по составу и строению. Они включают почти полный комплекс питательных веществ и являются ценнейшими продуктами питания в свежем и переработанном виде. В них гармонично сочетаются сахара с кислотами, минеральными солями и витаминами.

Средние данные, характеризующие пищевую ценность цитрусовых плодов, представлены в таблице 4 [3].

Плоды цитрусовых отличаются высокими вкусовыми, лечебными и диетическими свойствами и применяются в пищевой, кондитерской и парфюмерной промышленности. В плодах цитрусовых находится большое количество витаминов С, D, А, В₁, В₂, РР, Е, провитамин А.

Таблица 4 – Энергетическая ценность и химический состав цитрусовых плодов (на 100 г съедобной части)

Компоненты	Апельсины	Лимоны		Лаймы	Грейпфруты	Мандарины	Кумкваты
		мякоть	кожура				
Белки, г	1,0	0,7	Н.д.	0,5	0,6	0,7	0,7
Жиры, г	0,2	0,1	0,6	0,1	0,2	0,3	0,3
Углеводы, г	9,5	3,0	8,1	1,9	9,3	10,1	14,5
Органические кислоты, г	1,3	5,6	0,3	5,2	1,7	1,0	2,7
Минеральные вещества, мг:							
К	177	149	Н.д.	82	180	210	198
Fe	0,4	0,5	То же	0,2	0,3	0,3	0,6
Mg	14	28	»	Н.д.	10	11	Н.д.
Витамины, мг:							
С	50	53	140	44	44	30	38
РР	0,2	0,1	Н.д.	0,1	0,2	0,2	Н.д.
В ₁	0,08	0,05	»	0,03	0,05	0,06	0,09
В ₂	0,04	0,02	»	0,02	0,02	0,03	0,08
Энергетическая ценность: ккал	44	41	»	32	41	46	65
кДж	183	170	»	133	171	192	272

Лимоны характеризуются высоким содержанием свободной лимонной кислоты, а также содержат до 40 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Они богаты солями калия, обнаружены фитонциды.

В таблице 5 представлены данные о химическом составе и пищевой ценности тропических и субтропических плодов [3, 4]. Отличительной особенностью ананасов является наличие в плодах бромелина – протеолитического фермента, способствующего улучшению пищеварения. Сок граната содержит до 20 % сахаров, 0,2–2,5 % лимонной кислоты и до 10 мг% витамина С, поэтому его широко применяют при проявлении первых признаков цинги и других заболеваниях. Пищевая ценность свежих фи-

ников определяется присутствием редуцирующих сахаров и сахарозы.

Плоды инжира, которые известны под названием фиго, винной ягоды, смоквы, содержат до 30 % сахаров и от 0,1 до 0,5 % яблочной и лимонной кислот.

В плодах киви содержится до 15 % сахаров, 1,5–2,0 % органических кислот, а также большое количество минеральных солей, витаминов и других биоактивных веществ. В мякоти плодов манго содержатся сахара, витамины С, D, В₁ и каротин.

В кожуре мангостана содержится порядка 40 ксантонов, которые относятся к классу природных фенольных соединений и обладают обширным спектром фармакологического действия.

Таблица 5 – Энергетическая ценность и химический состав тропических и субтропических плодов (на 100 г)

Плоды	Белки, г	Жиры, г	Усвояемые углеводы, г	Витамины, мг				Энергетическая ценность	
				С	β-каротин	В ₁	В ₂	ккал	кДж
Ананасы	0,5	0,2	13,2	20,0	0,06	0,08	0,03	56	234
Бананы	1,2	0,2	18,8	12,0	0,23	0,04	0,06	81	341
Гранаты	0,7	0,6	16,7	7,0	0,04	0,05	0,02	75	314
Инжир	1,3	0,5	12,9	2,7	0,05	0,05	0,05	61	257
Киви	1,0	0,6	10,3	71,0	0,37	0,02	0,05	51	213
Манго	0,6	0,3	12,8	40,0	2,77	0,05	0,05	56	236
Мангостан	0,7	0,8	17,0	3,0	Н.д.	0,50	0,02	44	185
Маракуйя	2,4	0,4	13,4	24,0	0,02	0,02	0,10	67	280
Папайя	0,5	0,1	10,0	82,0	0,56	0,03	0,04	56	235
Фейхоа	0,9	Н.д.	6,7	34,0	Н.д.	Н.д.	Н.д.	35	146

Плоды фейхоа являются источником важных биологически активных веществ, в том числе йода, поступление которого в организм с другими плодами и ягодами ограничено [4]. Сахара фейхоа определяют степень зрелости плодов, характеризуют их питательную ценность и пригодность для переработки [5].

Представленные данные о химическом составе и свойствах натурального плодово-ягодного сырья свидетельствуют о возможности его использования в составе безалкогольной про-

дукции в качестве источника соединений различного строения с разнообразными свойствами. При этом, учитывая данные о возможности заготовки и хранения сырья в южных регионах нашей страны и сочетаемости органолептических показателей плодов и ягод и продуктов их переработки в составе напитков, наиболее целесообразно применять местное растительное сырье, что позволит расширить сырьевую базу, а также сократить затраты на транспортировку полуфабрикатов.

Литература

1. Филонова Г. Л., Преснякова О. П. Отечественная безалкогольная продукция: история, традиции, качество, национальный колорит // Пиво и напитки. 2005. № 6. С. 4–10.
2. Сосюра Е. А. Разработка технологии напитков функционального назначения на основе виноградного сока : дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2014. 208 с.
3. Справочник по товароведению продовольственных товаров / Т. Г. Родина [и др.] ; под ред. Т. Г. Родиной. М. : КолосС, 2003. 608 с.
4. Абшилава А. Н., Причко Т. Г. Сортная оценка химического состава и технических показателей плодов фейхоа, выращенных в условиях Абхазии // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2011. № 10. С. 116–125.
5. Исследования экстрактов плодов фейхоа / Е. С. Симоненко [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. № 11–2 (77). С. 50–54.

References

1. Filonova G. L., Presnyakova O. P. Domestic non-alcoholic products: history, traditions, quality, national flavor // Beer and drinks. 2005. № 6. P. 4–10.
2. Sosyura E. A. Development of technology for functional beverages based on grape juice : dissertation of the candidate of technical Sciences. Krasnodar, 2014. 208 p.
3. Reference book on commodity science of food products / T. G. Rodina [et al.] ; edited by T. G. Rodina. M. : KolosS, 2003. 608 p.
4. Abshilava A. N., Prichko T. G. Varietal assessment of the chemical composition and technical parameters of feijoa fruits grown in Abkhazia // Fruit growing and viticulture in the South of Russia. 2011. № 10. P. 116–125.
5. Research of feijoa fruit extracts / E. S. Simonenko [et al.] // International scientific-research journal. 2018. № 11–2 (77). P. 50–54.

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 30.09.2020. Формат 60х84^{1/8}. Бумага офсетная. Гарнитура «Pragmatica». Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,58. Тираж 300 экз. Заказ № 239.

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.